56.-60.

JAHRES-BERICHT

des

Vereins für Naturkunde

MANNHEIM.



MANNHEIM
Buchdruckerei von J. Ph. Walther
1894.



56. bis einschl. 60.

Jahresbericht

des

Vereins für Naturkunde

zu

Mannheim

für die

Jahre 1889 bis einschl. 1893

nebst

wissenschaftlichen Beiträgen und dem Verzeichniss der Mitglieder.



Mannheim.
Buchdruckerei von J. Ph. Walther.
1894.

Nachdem seit einer längeren Reihe von Jahren der Verein für Naturkunde zu Mannheim keine regelmässigen Jahresberichte, wie dies früher der Fall gewesen, hat erscheinen lassen, übergiebt der Vorstand mit den nachfolgenden kurzgefassten Zeilen einen Bericht über die Vereinsthätigkeit in den Jahren 1889—1893 incl.

Was zunächst die Mitgliederzahl betrifft, so ist dieselbe, trotzdem Mannheim nahe an 100,000 Einwohner zählt, leider eine stationäre geblieben und beträgt heute fast genau dieselbe Anzahl, wie vor ca. 18 Jahren, bei einer damaligen Bevölkerung von 48—50,000 Seelen. Die Frage, warum unser Verein nicht in entsprechendem Maass an Mitgliedern zugenommen hat bzw. zunimmt, die fast jedes Jahr in den Sitzungen des Vorstandes ebenfalls aufgeworfen wird, ist eine alte, oft erörterte; ihre Beantwortung fällt indessen Jedem, der einigermassen mit den hiesigen Verhältnissen bekannt ist, nicht schwer. Ein längst verstorbenes eifriges Vorstandsmitglied, unser ehemaliger Vizepräsident Heingärtner, hat dieselbe in einem Berichte an die Generalversammlung vor nun 17 Jahren so gründlich beantwortet, dass wir es uns nicht versagen können, seine Worte hier zu wiederholen. Er sagt nämlich:

„Mannheim bietet leider, wie wohl keine andere Handels- oder Fabrikstadt, der Residenz- oder Universitätsstädte nicht zu erwähnen, so wenig für geselligen oder wissenschaftlichen Verkehr, dass sich die in

früheren Zeiten so zahlreich hier ansässigen Privatleute vollständig von hier weggezogen haben, dass jeder Beamte, sobald er zur Ruhe gesetzt wird und jeder Kaufmann, der sich selbst zur Ruhe setzt und nicht durch Verwandtschafts- oder Geschäftsverhältnisse veranlasst ist am Orte zu bleiben, sich auswärts einen seinen Neigungen entsprechenden Aufenthalt aufsucht, sodass also durch Wegzug, abgesehen von Todesfällen, oder was neuerdings nur selten stattfindet, durch freiwilligen Austritt die Zahl der Mitglieder immer wieder vermindert wird.

So kommt es auch, dass gerade Männer in der Zeit, in der sie dem Verein wesentliche Dienste leisten könnten, den hiesigen Aufenthalt verlassen und der Verein in seiner Geschäftsleitung sich auf Persönlichkeiten angewiesen sieht, die durch ihre eigenen Berufspflichten der Art in Anspruch genommen sind, dass sie die ihnen übertragenen Arbeiten nur aus Liebe zur Sache mit grosser Aufopferung ihrer sonstigen freien Zeit erledigen können. Wenn also in Anbetracht der eben angegebenen ungünstigen Verhältnisse die Anzahl der Mitglieder sich nicht vermindert hat, so ist dies jedenfalls ein Zeichen für die Lebensfähigkeit des Vereins."

Die Thätigkeit der Gesellschaft äusserte sich zunächst, wie in den früheren Jahren, in den Monatsversammlungen, die in dem mit dem Verein der Aerzte gemeinschaftlichen Sitzungslokale (jetzt Harmonie, kleiner Saal im 2. Stocke) jeweils am letzten Montag des Monats, die Sommermonate ausgenommen, stattfanden, durch Vorträge aus dem Gebiete der gesammten Naturwissenschaft, die sich meistentheils eines guten Besuches zu erfreuen hatten.

Wir geben in Nachfolgendem eine kurze Aufzählung der wichtigeren Mittheilungen (die meisten mit Demonstrationen).

1889.

28. Januar: Generalversammlung. Vortrag von Herrn Dr. Bissinger: „Ueber neuere chemische Apparate.“

25. Februar: Herr Dr. Grabendörfer: „Ueber Bewegungen der niederen Organismen.“

25. März: Herr Oberstabsarzt Dr. Müller: „Ueber Gesundheitslehre.“

30. September: Herr R. Henking: „Ueber Farbstoffe des Blutes, der melanotischen Sarkome, der Chorioïdea und der Haare.“

28. Oktober: Herr Dr. Eyrich: „Ueber Neuerungen an Mikroscopen.“

1890.

24. Februar: Generalversammlung. Vortrag des Herrn Dr. Grabendörfer: „Ueber die Flechten, ein Beispiel von Symbiose.“

31. März: Herr Dr. Joseph Kahn: „Ueber Gasbeleuchtung und electrische Beleuchtung von hygienischem Standpunkt.“

27. Oktober: Herr Dr. Bissinger: „Ueber die 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Bremen.“

24. November: Herr Professor Dr. Bernthsen: „Ueber die wissenschaftlichen Ziele der Chemie.“

29. December: Herr R. Henking: „Ueber ein Fall von Vergiftung mit verdorbener Wurst.“

1891.

27. Januar: Generalversammlung. Vortrag von Herrn Dr. Bissinger: „Ueber neuere Geheimmittel.“

27. April: Herr Ingenieur G. Priester: „Ueber Kanalisation mit besonderer Berücksichtigung der Mannheimer Anlagen.“

28. Mai: Herr Ingenieur Mestern: „Ueber Ventilation."

6. Juni: Herr Oberregierungsrath Dr. Lydin, Karlsruhe: Impfung von Rindvieh mit Koch'scher Lymphe (auf dem Viehof, Nachmittags 3 Uhr); Abends: „Vortrag darüber" im Badner Hof. (Gemeinschaftlich mit dem Landwirthschaftlichen Bezirksverein.)

11. September: Besuch der elektrischen Ausstellung in Frankfurt a/Main unter sachverständiger Führung.

1892.

25. Januar: Herr R. Henking: „Ueber Aluminium, seine Geschichte, Darstellung und Verwendbarkeit." (Mit Demonstration).

28. März: Generalversammlung. Herr Oberstabsarzt Dr. Müller: „Ueber Linné als Arzt und Naturforscher."

25. April: Herr Professor Gg. Arnold über: „The vegetating caterpillar (Cardyceps Taylori), eine australische Raupe."

30. Mai: Herr Zahnarzt Max Stern: „Ueber künstliche Zähne."

31. Oktober: Herr Dr. W. Migula, Karlsruhe: „Ueber die Bacterien. Allgemeiner Theil. Einführung in die Bacteriologie." (Mit Demonstrationen).

28. November: Derselbe: „Ueber die Bacterien. Die pathogenen Bacterien mit specieller Berücksichtigung der Cholera." (Mit Demonstration.)

1893.

30. Januar: Generalversammlung. Kleine Mittheilungen eines Mitgliedes.

27. Februar: Herr Dr. Max Bensinger: „Ueber Bandwürmer."

27. März: Herr Dr. Bissinger: „Das Gesetz betreff. den Verkehr mit Wein, weinhaltigen u. weinähnlichen Getränken vom 20. April 1892."

29. Mai: Herr Ingenieur Streng: „Ueber Hausentwässerung."

17. Oktober: Herr Otto Mayer aus Hamburg: „Ueber die Physiologie der Stimme und die Sprache mit besonderer Berücksichtigung der Stimmverlegungskunst sog. Bauchreden mit diversen Sprachproben."

27. November: Herr Dr. W. Migula, Karlsruhe: „Ueber die Grenze zwischen Thier und Pflanze."

Diese Vorträge fanden, da unser langjähriges Lokal, das Café Uetzfeld am Strohmarkt aufgegeben werden musste, in den Jahren 1889 und 1890 theils im „goldenen Stern", theils im „Café Victoria" (Letsch), theils im „Café Metropol" statt, bis es uns endlich Ende 1890 gelang, wie bereits oben gesagt, in Gemeinschaft mit dem Verein der Aerzte, im kleinen Saal der Harmonie wieder ein passendes und ständiges Heim zu finden.

Weiter circulirte unter den Mitgliedern eine Anzahl Fachzeitschriften; in diesem Naturwissenschaftlichen Lesezirkel, der in 3 Abtheilungen zerfällt, sind nachfolgende Zeitschriften enthalten:

1) Electrotechnische Zeitschrift.
2) Entomologische Nachrichten.
3) Gaea.
4) Globus.
5) Himmel und Erde.
6) Natur.
7) Natur und Haus.
8) Prometheus.
9) Wiener Gartenzeitung.
10) Zeitschrift deutscher Ingenieure.

Ferner:

11) Fauna, Zeitschrift der Luxemburger Naturfreunde.

12) Schriften des Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Bar.

Die ferner hierhergehörenden: „Industrie-Blätter“ sind leider am 1. Januar 1894 eigegangen.

Im Jahre 1893 haben sich am vorstehenden Lesezirkel betheiligt:

I. Zirkel:	II. Zirkel:	III. Zirkel:
Dr. Müller	Kaufm. Herrschel	Dr. Bissinger
Prof. Glaser	Dr. Heuck	Apoth. Hoffmann
Dr. Götz	Prof. Arnold	Kaufm. O. Glöcklen
Frl. Uebelmener	Kaufm. Darmstädter	Dr. Fischer
Dr. Katz	Prof. Zepf	Dr. Meermann
R. Henking	Apoth. Schellenberg	Bensinger
Dr. Hofmann, L'haf.	Dr. Friedmann.	Dr. E. Meyer
Kaufmann Rub.		Dr. Waldbauer
		Ap. Fr. Giershausen.

Ausserdem steht unsern Mitgliedern die sehr reichhaltige, in der öffentlichen Bibliothek im Grossh. Schlosse aufgestellte Bibliothek des Vereins zur Verfügung und ist dieselbe fleissig benutzt worden. Für specielle Forschungen sind die Bestimmungswerke u. s. w. in dem Arbeitszimmer des naturhistorischen Museums bereit und können gleichfalls jederzeit gebraucht werden.

Der Mitgliederstand stellte sich in den verflossenen Jahren, wie folgt:

1889 = 113
1890 = 111
1891 = 111
1892 = 112
1893 = 109

Seit dem letzten Jahresberichte, umfassend die Jahre 1885—1888 inclus. sind unter unsere Ehrenmitglieder aufgenommen worden die Herren:

Direktor Prof. Dr. Glaser in Mannheim.
Privatmann Carl Hoff „ „

Von denselben sind gestorben die Herren:

Dr. A. Besnard, K. Bayr. Stabsarzt in München,
Professor Dr. Dellfs in Heidelberg,
Hofrath Professor Dr. Fischer in Freiburg,
Stabsarzt a. D. Henkenius in Heidelberg,
Privatmann Carl Hoff in Mannheim,
Dr. Mayer, Generalstabsarzt in Karlsruhe,
Dr. Alexander Pagenstecher, Professor in Hamburg,
Garten-Direktor Thelemann in Biebrich,
Professor Wilhelm Weber in Göttingen.

Aus der Zahl unserer ordentlichen Mitglieder sind gestorben die Herren:

Dr. Ludw. Eyrich,
„ Max Feldbausch,
„ Carl Gernandt,
„ Julius Gernandt,
„ Dr. Leopold Ladenburg,
Friedr. Nestler, Kaufmann,
David Oppenheim, Bankier,
Heinrich Rumpel, Hofrath,
Carl Stauffert, Telegraphen-Direktor.
Louis Stoll, Kaufmann.

Sie waren, ohne Ausnahme, langjährige und treue Anhänger und Freunde des Vereins; möge Ihnen die Erde leicht sein.

Wir wollen hier noch weiter mittheilen, dass unserem im Jahre 1884 auf einer Reise verunglückten Mitgliede Professor Dreikorn im Jahre 1889/90 auf dem hiesigen Friedhofe von dem Verein eine Denktafel gesetzt wurde; dieselbe befindet sich rechts vom Haupteingang an der Kapellenwand, unmittelbar neben der des einstigen Vereins-

mitgliedes, des Naturforschers Schwaner, und trägt folgende Inschrift:

„Seinem am 23. August 1884 in den Voralberger Alpen verunglückten Mitgliede Professor Dreikorn. Der Verein für Naturkunde.“

Neu eingetreten sind die im Laufe der letzten Jahre die im Mitgliederverzeichniss mit einem Sternchen (*) bezeichneten Herren.

(Siehe Mitgliederverzeichniss).

Durch Wegzug oder freiwilligen Austritt ausgeschieden sind die Herren:

Buchhändler Ernst Aletter,
Apotheker H. Ascher, (weggezogen)
Kaufmann Aug. Baum,
„ Julius Bergé,
Dr. G. Bertheau, (weggezogen)
Fabrikant Herm. Engelhardt,
Lehramtspraktikant Dr. Grabendörfer (versetzt)
Buchdruckereibesitzer Herm. Haas, (weggezogen)
Dr. John Hermann, „
Stadtrath Adolf Hirt, „
Reallehrer Otto Kabus,
Lehramtspraktikant Carl Lang, (versetzt)
Kaufmann C. F. Lelbach,
Tiefbauinspektor H. Ritter, (weggezogen)
Privatmann Aug. Scheubly,
Dr. Fr. Thelemann, Oberstabsarzt, (weggezogen).

Der Gesammtvorstand bestand in dem Jahre 1889 aus nachfolgenden Herren:

1. Präsident:	Herr	Oberstabsarzt Dr. Müller.
2. Vicepräsident:	„	Dr. Lindmann.
3. Erster Sekretär:	„	Dr. Bissinger.
4. Zweiter Sekretär:	„	Dr. Peitavy.
5. Kassier:	„	R. Henking.
6. Bibliothekar:	„	Fr. Giershausen.

In den Jahren 1890, 1891, 1892 und 1893 setzte sich derselbe wie folgt zusammen:

1. Präsident: Herr Dr. Lindmann.
2. Vicepräsident: „ R. Henking.
3. Erster Sekretär: „ Dr. Bissinger.
4. Zweiter Sekretär: „ Dr. Peitavy.
5. Kassier: „ Fr. Nemnich.
6. Bibliothekar: „ Fr. Giershausen.

Unseren langjährigen treuen Diener Carl Rupp mussten wir, zu unserem lebhaften Bedauern, im Frühjahr 1891 wegen andauernder Krankheit entlassen; an seine Stelle trat Wilh. Huber, der schon einige Zeit für Rupp Aushülfsdienste geleistet hat. Da auch dieser Ende November 1893 starb, so ist der Dienerposten neu zu besetzen.

Da sich in der Vereins-Bibliothek die ständige Anwesenheit eines Bibliothekars zu gewissen Stunden und Tagen als wünschenswerth erwies, so wurde, da dem betreffenden Vorstandsmitglied dies nicht zugemuthet werden konnte, von 1891 an Herr Professor Dr. Fischer damit beauftragt, und demselben hierfür eine Remuneration von Mk. 200.— pro anno bewilligt Derselben gingen, neben den ständigen jährlichen Anschaffungen, im litterarischen Tauschverkehr von Akademien, Staatsstellen und naturwissenschaftlichen Vereinen, eine grosse Anzahl Einläufe zu, von denen wir nachfolgend eine kurze Zusammenstellung geben.

Schriften, Abhandlungen, Jahresberichte etc.

eingegangen von

Akademien, Staatsanstalten, wissenschaftlichen Vereinen und Privaten.

1. Naturforschende Gesellschaft in Bern 1889—1893.
2. Schlesische Gesellsch. für vaterl. Cultur in Breslau 1889—1893.
3. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis in Dresden 1889—1893.

4. Naturforsch. Gesellsch. in Görlitz 1893.
5. Senkenbergische naturforsch. Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1889—1893.
6. Naturforsch. Gesellschaft in Freiburg i. B. 1889—1893.
7. Verein der Aerzte Steiermark's in Graz 1889—1893.
8. Verein für Naturkunde in Linz 1889—1893.
9. Naturwissenschaftl. Verein in Lüneburg 1890—1892.
10. Westphälischer Verein für Wissenschaft und Kunst in Münster 1888—1892.
11. Naturforscher Verein in Riga 1889—1893.
12. Nassauischer Verein für Naturkunde in Wiesbaden 1889—1893.
13. Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden. Karlsruhe 1889—1893.
14. American. Academie für Wissenschaft und Kunst, Boston 1889—1893.
15. Naturhist. Verein in Boston 1889—1893.
16. Academie für Wissenschaften in St. Louis 1889—1893.
17. Smithsonian-Institut, Washington 1889—1894.
18. United States of Naval Observatory, Washington 1889—1893.
19. Departement of Agriculture, Washington 1890—1894.
20. Publicationen der Universität Firenze 1888—1889.
21. Naturhistorisches Landesmuseum, Kärnten 1888—1894
22. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, Natur- und Landeskunde in Brünn 1890—1893.
23. Naturwissenschaftl. Verein in Magdeburg 1890—1893.
24. Naturhistorische Gesellschaft in Nürnberg 1889—1893.
25. Gesellschaft der Naturforscher in Odessa 1888—1893.
26. Naturforschende Gesellschaft in Zürich 1888—1894.
27. Wissenschaftl. Verein in Schneeberg 1893.
28. Centralstelle für Landesstatistik in Darmstadt 1888—1893.
29. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft in Königsberg 1888—1892.

30. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien 1888—1893.
31. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins der Universität Wien 1893.
32. Physikalischer Verein in Frankfurt a/M. 1888—1893.
33. Naturforschende Gesellschaft Graubündens, Chur 1888—1892.
34. Naturforschende Gesellschaft in Bamberg 1890—1893.
35. Academie der Wissenschaften in München. Sitzungsbericht 1888—1893.
36. Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Bar in Donaueschingen 1888—1893.
37. Naturhistor. medicin. Verein in Heidelberg 1889—1894.
38. Naturforschende Gesellschaft in Emden 1889—1893.
39. Verein für Erdkunde in Darmstadt 1891—1893.
40. Naturwissenschaftl. Gesellschaft in St. Gallen 1889.
41. Fachschule für Steinbereitung und Bildhauer in Horic (Böhmen) 1891—1893.
42. Verein für Naturkunde in Petersburg 1888—1894.
43. Lotos, Verein f. Naturwissenschaften i. Prag 1889—1894.
44. Academie der Naturwissenschaften in Philadelphia 1888—1893.
45. Kgl. Kaiserl. geolog. Reichsanstalt in Wien 1888—1893.
46. Meteorol. Observatorium der Universität Upsala 1888—1894.
47. Leopoldina in Halle 1888—1894.
48. Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde in Hanau 1889—1893.
49. Naturwissenschaftl. Verein in Graz 1888—1893.
50. Société imperiale des naturalistes in Moskau 1888—1893.
51. Geological und natural history, Minneapolis, Minnesota 1889—1893.
52. Società adriatica de scienze naturale i. Triest 1889—1894.
53. Essex Institute in Salem, Massasuch 1889—1893.
54. California Academie of sciences 1888—1893.
55. Deutsche Seewarte in Hamburg 1889—1893.

56. Verein Luxemburger Naturfreunde in Luxemburg 1891—1894.
57. Verein für vaterländische Naturkunde in Stuttgart 1891—1893.
58. Meteorol. Landesinstitut in Strassburg 1892—1893.
59. Meteorol. Station I. Ordnung in Bremen 1891—1893.
60. Gewerbeschule in Bistriz (Siebenbürgen) 1889—1892.
61. Naturwissenschaftl. Verein in Osnabrück 1889 bis 1891.
62. Société botanique in Luxemburg 1887—1889.
63. Naturforschende Gesellschaft in Basel 1890—1892.
64. Ungarische Naturwissenschaftl. Gesellschaft in Pest 1889—1890.
65. Botanischer Verein in Landshut 1889—1892.
66. Naturhistor. Gesellschaft in Colmar 1888—1891.
67. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes in Altenburg 1888—1892. 4. u. 5. Bd.
68. Naturhistorischer Verein in Passau. 14. u. 15. Ber. 1888, 1889.
69. Oberhessischer Verein für Natur- und Heilkunde in Giesen. 28. Ber. 1892.
70. National Academy of sciences in Washington 1889—1893.
71. Königl. Kaiserl. Hofmuseum (naturhist.) in Wien 1888—1892.
72. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg 1888—1892.
73. Verein für Naturkunde in Cassel 1889—1892.
74. Verein für Naturkunde in Annaberg 1889—1893.
75. Naturwissenschaftl. Verein des Harzes in Wernigerode 1889—1893.
76. Naturwissenschaftl. Gesellschaft der Schweiz 1890 bis 1892.
77. Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften in Marburg 1888—1892.

*78. Verein für Naturwissenschaften in Braunschweig 4. Jahresber. 1887.

79. Verein für Natur- und Heilkunde in Pressburg. 7. Jahrg. 1887—1891.

80. Polichia, naturwissenschaftl. Verein der Rheinpfalz 1888—1892.

81. Naturwissenschaftl. Verein in Karlsruhe 1888. 10. Bd. der Verhandl.

82. Naturwissenschaftl. Verein in Rio de Janeiro 1890.

83. Deutscher wissenschaftlicher Verein in Santiago 1889—1893.

84. Société nationale des sciences naturelles in Cherbourg 1889—1891.

85. Mannheimer Alterthums-Verein. Sammlung von Vorträgen 1888.

86. Verein scandinav. Naturforscher in Christiania 1889.

87. Königl. bair. botanische Gesellschaft in Regensburg 1890. Denkschrift. 6. Bd.

88. University of Virginia. Publicationen 1889.

89. Institute of natural science, Halifax, nova Sootia 1890—1893.

90. Naturwissenschaftl. Verein in Düsseldorf 1892.

91. Academy of sciences, arts and letters, Wiscounsin 1892—1893.

92. Portland Society of natural history. Portland, Maine 1892.

93. Verein für Naturkunde in Offenbach 1887—1891.

*94. Verein für naturwissenschaftl. Unterhaltungen in Hamburg.

95. Naturwissenschaftl. Verein für Vorpommern und Rügen, Greifswald 1888–1892.

*96. Gartenbau-Verein in Darmstadt 1894.

97. Naturhistor. Verein für Rheinland und Westphalen, Bonn 1888—1892.

98. Naturforsch. Verein in Brünn 1889—1893.

99. Verein für Naturkunde in Zwickau 1889—1892.
100. Schweizerische meteorol. Central-Anstalt in Zürich 1889—1894.
101. Norwegische Commission für europ. Gradmessung, Christiania 1888—1890.
102. Naturhistor. Verein in Hannover 1888—1891.
103. Naturwissenschaftl. Verein in Bremen 1888—1894.
104. Verein der Naturfreunde in Greiz 1893.
*105. Naturforsch. Gesellschaft in Leipzig.
106. United States geological Luwey, Washington 1889—1890.
107. Grossherzogliche Sternwarte in Karlsruhe. Veröffentlichungen ders. 1892.
108. Naturwissenschaftlicher Verein in Regensburg 1888—1892.
109. Verein für Erdkunde in Halle 1889—1891.
110. Naturwissenschaftl. Gesellschaft in Chemnitz 1890.
111. Königl. zoolog. Gesellschaft in Amsterdam 1889. Festnummer zum 50jähr. Bestehen der Gesellschaft.

Was den finanziellen Stand unserer Gesellschaft betrifft, so ist derselbe während der vergangenen 5 Jahre und heute, am Abschluss dieses Zeitraumes als ein günstiger und erfreulicher zu bezeichnen, wie aus folgender kurzer und summarischer Zusammenstellung hervorgeht.

1889	Kassenvorrath . . .	*M.*	716. 63
	Einnahme	„	2694. 12
	Zusammen	*M.*	3413. 75
	Ausgaben	„	3159. 25
	Bleibst Rest	*M.*	254. 50
1890	Kassenvorrath . . .	*M.*	254. 50
	Einnahme	„	2702. 60
	Zusammen	*M.*	2957. 10
	Ausgaben	„	2002. 45
	Bleibt Rest	*M.*	954. 65

1891	Kassenvorrath . . .	ℳ.	954. 65
	Einnahme	„	2863. 44
	Zusammen	ℳ.	3818. 09
	Ausgaben	„	2522. 90
	Bleibt Rest	ℳ.	1295. 19
1892	Kassenvorrath . . .	ℳ.	1295. 19
	Einnahme	„	2755. —
	Zusammen	ℳ.	4050. 19
	Ausgaben	„	2424. 47
	Bleibt Rest	ℳ.	1625. 72
1893	Kassenvorrath . . .	ℳ.	1625. 72
	Einnahme	„	2740. —
	Zusammen	ℳ.	4365. 72
	Ausgaben	„	2110. 92
	Bleibt Rest	ℳ.	2254. 80

Dieser günstige Abschluss pro 1893 hat seinen Grund darin, dass zunächst in dem vergangenen Jahre, wegen der Reparaturen am Grossh. Schlosse, welche die Räumlichkeiten, in denen unsere Sammlungen untergebracht sind, stark in Mitleidenschaft zogen, und wegen des leider anhaltenden Unwohlsein unseres Custos, des Herrn Professor Arnold, für die allgemeine Unterhaltung der Sammlungen und Neuanschaffungen für dieselben weniger ausgegeben wurde, als dies in den gewöhnlichen Jahren der Fall ist; weiter empfahl es sich noch für den vorliegenden Jahresbericht einen grösseren Betrag bereit zu haben; auch sind wir seit Ende Juni 1892 durch den Tod der Frau Küchler-Vogt von der Zahlung der jährlichen Rente von ℳ. 214.30 entbunden, welcher Betrag, wenn er auch nicht sehr bedeutend genannt werden kann, bei unseren knappen Mitteln doch immer sich sehr fühlbar erwies.

Unsere Einnahmen setzen sich bekanntlich zusammen aus dem Jahresbeitrag der Mitglieder (ℳ. 9.— per Kopf), aus dem Staatsbeitrag von ℳ. 857. 14, dem städtischen

Beitrag von ℳ. 500. —, einem unbedeutenden Aversum des Bibliothekenvereins und aus dem Beitrage der Aerzte für deren Lesezirkel; unsere Ausgaben dagegen aus Beiträgen für die Bibliothek des Vereins, Vorträge, Inserate, Porti's u. s. w., Dienergehalt, Beitrag zum medicinischen Lesezirkel (ℳ. 8 für jedes Mitglied der medizinischen Section) und den Unkosten für die Unterhaltung und Erhaltung des Bestandes des naturhistorischen Cabinetes, welche allein jährlich mit ca. ℳ. 1000.— zu veranschlagen sind. Dass dabei für Neuanschaffungen nicht allzuviel übrig bleibt, ist selbstverständlich und der Vorstand hat desshalb 1886 den Beschluss der Stadt Mannheim, einen jährlichen Beitrag von ℳ. 500. — dem Verein zur Verfügung zu stellen, mit grosser Freude begrüsst. Derselbe hat es uns ermöglicht eine Anzahl grösserer Anschaffungen zu machen, die in das Eigenthum der Stadt Mannheim übergehend, mit den von uns im Cabinet aufbewahrten C. W. Fuchs'schen Sammlungen (Fische und mineralogische Sammlung) den Grundstock für das zukünftige städtische naturhistorische Museum zu bilden bestimmt sind.

Von den Neuanschaffungen in den Jahren 1889/1893 einschliesslich heben wir u. A. noch folgende heraus:

Die grosse Muschelsammlung von Dr. Eyrich,
Fortwährende Ergänzung und Vervollständigung der Schmetterlingssammlung,

Metamorphosen von:
Trito cristatus,
Rana esculenta,
Cerambyx heros,
Melolontha vulgaris,
Grosse Vogelgruppen: nämlich
- a) Rebhühner, Wachteln, Lerchen, mit Wiesel und Maulwurf,
- b) Moeven,

c) In Deutschland vorkommende Spechte, Gabelreih (Milan),
Auerhahn (der Balg ist ein Geschenk des Herrn Buchhändler Fr. Nemnich.)

2 Buschspinner } noch lebend mit Waaren im hiesigen Hafen eingeschleppt
1 Borkkäfer

u. s. w.

An Geschenken erhielten wir u. A.:

Von Herrn Baron v. Müller, Vorstand des botanischen Gartens in Melbourne:

Zwei Raupen mit Pilz behaftet (Cordyreps Taylori), vorkommend auf den Alpen in Australien und Neuseeland nebst Portrait des Geschenkgebers;

Eine Sammlung australischer Insecten aus der Umgegend von Melbourne, gesammelt von Herrn Kaufmann E. Arnold, Melbourne (Geschenk des Custos, Herrn Professor Gg. Arnold;

Eine Anzahl Schmetterlinge von den Sunda-Inseln (Geschenk des Herrn Langer);

Mineralische Neubildungen von der Seeküste (Geschenk von Herrn J. Aberle hier)

u. s. w.

Ferner erhielten wir zur Aufbewahrung und Ausstellung im Cabinet (im Corridor aufgestellt):

Von der Familie Kopfer dahier:

Eine Anzahl von Waffen, Geräthen und Kleidungsstücken der Urbewohner von Kamerun, sowie mehrere Antilopenhörner an Ort und Stelle von Herrn Kopfer selbst gesammelt.

(Die Familie Kopfer behält sich das Eigenthumsrecht vor.)

Verzeichniss

der

Akademien, Staatsstellen & wissenschaftlichen Vereine, mit welchen der Mannheimer Verein für Naturkunde in literarischem Tauschverkehr steht.

1) Agram (Kroatien), Kroatischer Naturforscher-Verein.
2) Altenburg, Der Gewerbeverein.
3) —, Der bienenwirthschaftliche Verein.
4) Amsterdam, Koninkl. Zoolog. Genootschap: Natura artis magistra.
5) Annaberg (Sachsen), Annaberg-Buchholzischer Verein für Naturkunde.
6) Augsburg, naturhistorischer Verein.
7) Augusta, Commissioner of the State of Maine.
8) Bamberg, naturhistorischer Verein.
9) Basel, naturforschende Gesellschaft.
10) Berlin, Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten.
11) Berlin, Königl. Bibliothek.
12) Bern, allgemeine schweizerische naturforschende Gesellschaft.
13) Bern, naturforschende Gesellschaft.
14) Bistritz, Gewerbeschule.
15) Bonn, naturhistorischer Verein für die preussischen Rheinlande und Westfalen.
16) Boston, Society of natural history.
17) Boston and Cambridge (Massachusetts), Academy of arts and Sciences.

18) Bremen, naturwissenschaftlicher Verein.
19) Breslau, schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
20) Brünn, naturforschender Verein.
21) Brünn, K. K. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde.
22) Cambridge, the Harward college (Massachussets).
23) Carsruhe, landwirthschaftliche Centralstelle für das Grossherzogthum Baden.
24) —, Grossherzogl. meteorologische Centralstation.
25) —, naturwissenschaftlicher Verein.
26) —, Badischer Verein für Geflügelzucht.
27) —, Der Gartenbau-Verein für das Grossherzogthum Baden.
28) Cassel, Verein für Naturkunde.
29) —, hess. Landwirthschafts-Verein.
30) Chemnitz, naturwissenschaftliche Gesellschaft.
31) Cherbourg, Société des Sciences naturelles.
32) Chicago, Academy of Sciences.
33) Christiania, Königl. norwegische Universität.
34) Chur, naturforschende Gesellschaft Graubündens.
35) Colmar, Société d'histoire naturelle.
36) Columbus, Staatsackerbaubehörde von Ohio.
37) Cordoba, (Republ. Argent.), Academia Nacional de Ciencias.
38) Darmstadt, Grossh. Hessische Centralstelle für die Landesstatistik.
39) —, Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
40) —, mittelrheinischer geologischer Verein.
41) —, Gartenbau-Verein.
42) Donaueschingen, Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar u. der angrenzenden Landestheile.
43) Dresden, Gesellschaft Flora für Botanik und Gartenbau.

44) Dresden, Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis in Dresden.
45) Dresden, Oekonom Gesellschaft im Königr. Sachsen.
46) Dublin, Natural history Society,
47) Dürkheim, a/H., Pollichia, naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.
48) Emden, naturforschende Gesellschaft.
49) Erfurt, Gartenbau-Verein.
50) Florenz, Reale Comitato geologico d'Italia.
51) Frankfurt, a. M., Senkenbergische naturforschende Gesellschaft.
52) —, Physikalischer Verein.
53) Freiburg, i. Br., naturforschende Gesellschaft.
54) Fulda, Verein für Naturkunde.
55) Giessen, oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
56) Görlitz, naturforschende Gesellschaft.
57) —, Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
58) Gotha, Thüringer Gartenbau-Verein.
59) Graz, Verein der Aerzte in Steiermark.
60) Graz, K. K. Steiermärk. Gartenbau-Verein.
61) —, Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark.
62) Greifswald, naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen.
63) Halle, naturwissenschaft. Verein für Sachsen und Thüringen.
64) —, Verein für Erdkunde.
65) —, Kaiserl.-Leopoldinisch-Carolinische Academie der Naturforscher.
66) Hamburg, die deutsche Seewarte.
67) Hanau, wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
68) Hannover, naturhistorische Gesellschaft.
69) Heidelberg, naturhistor.-medicinischer Verein.
70) Kaiserslautern, pfälz. Gesellschaft für Pharmacie.

71) Klagenfurt, naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen.
72) Königsberg, K. physikal.-ökonomische Gesellschafl.
73) Landshut, botanischer Garten.
74) Lausanne, Société vaudoise des Sciences naturelles.
75) Linz, Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Ems.
76) London, die Redaction der Zeitschrift „Nature, a weekly illustrated journal of Sciences."
77) Lüneburg, naturwissenschaftlicher Verein.
78) Luxemburg, Société de Botanique du grand Duché de Luxembourg.
79) Der Verein Luxemburger Naturfreunde „Fauna"
80) Madison, Wisconsin State agricutury Society.
81) Magdeburg, naturwissenschaftlicher Verein.
82) Marburg, Gesellschaft für Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
83) München, k. bairische Akademie der Wissenschaften.
84) Münster, Westphälischer Provinzial-Verein für Kunst und Wissenschaft.
85) Mainz, rheinische naturforschende Gesellschaft.
86) —, Gartenbau-Verein.
87) Modena, Societá bei Naturalisti.
88) Neubrandenburg, Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
89) Neutitschein, landwirthschaftlicher Verein.
90) New-York, American Museum of Natural history.
91) Nürnberg, naturhistorische Gesellschaft.
92) Odessa, Zapiski Nwrossiiskago Obsezteva Estestewa ippitatelei (Société des Naturalistes de la Nouvelle Russie).
93) Offenbach, Verein für Naturkunde.
94) Osnabrück, naturwissenschaftlicher Verein.
95) Palermo, Reale Osservatorio.
96) Passau, naturhistorischer Verein.

97) Peterwardein, Wein- und Gartenbaugesellschaft.
98) Philadelphia, Academie of Natural Sciences.
99) Portland, Society of Natoral history. U. S. o. A.
100) Prag, naturhistorischer Verein „Lotos“.
101) Petersburg, Verein für Naturkunde.
102) Regensburg, K. baierische botanische Gesellschaft.
103) —, Naturwissenschaftlicher Verein.
104) Reichenbach, voigtländischer Verein für allgemeine und specielle Naturkunde.
105) Riga, naturforschender Verein.
106) Salem, Massachusetts, the Essex Institute.
107) San Francisco, California Academy of Natural Sciences.
108) Santiago, Deutscher wissenschaftlicher Verein Chili.
109) St. Petersburg, Kaiserl. physikalisches Central-Observatorium.
110) St. Gallen, naturwissenschaftliche Gesellschaft.
111) St. Louis, Missouri, Academy of Sciences.
112) Stettin, Entomologischer Verein.
113) —, Verein für Erdkunde.
114) Strassburg, Société des Sciences naturelles.
115) Stuttgart, Verein für vaterländische Naturkunde.
116) Trier, Gesellschaft für nützliche Forschungen.
117) Triest, Società Adriatica di Science naturali.
118) Upsala, Königl. Universitäts-Sternwarte.
119) Washington, Smithsonian Institution.
120) —, Surgean generals Office.
121) —, The Commissioner of Patents of the United States of America.
122) —, The United States of naval Observatory.
123) —, Departement of Agriculture.
124) —, War Departement Signal Service of United States Army.
125) Wien, K. K. geologische Reichsanstalt.
126) —, K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft.

127) Wien, K. K. Landwirthschafts-Gesellschaft.
128) —, K. K. Gartenbau-Gesellschaft.
129) —, K. K. naturhistorisches Hofmuseum, I Burgring.
130) —, Freunde der Naturwissenschaften.
131) —, Verein für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
132) Weimar, Gr. Sachsen-Weimar-Eisenach'scher Landwirthschaftlicher Verein.
33) Wiesbaden, Verein für Naturkunde in Nassau.
134) Würzburg, polytechnischer Verein.
135) —, landwirthschaftlicher Verein für Unterfranken und Aschaffenburg.
136) Zürich, naturforschende Gesellschaft.
137) —, die meteorologische Centralstelle der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.
138) Zwickau, Verein für Naturkunde.

Verzeichniss
der
ordentlichen Mitglieder.

Seine Königliche Hoheit der Grossherzog

Friedrich von Baden,

als gnädigster Protektor des Vereins.

Seine Grossherzogliche Hoheit der Prinz und Markgraf Wilhelm von Baden.

Seine Grossherzogliche Hoheit der Prinz und Markgraf Carl von Baden.

Mitglieder 1893.

1. Aberle, Isr., Kfm., F 3, 13.
2 Anselmino, Dr. L., R 3, 2.
3. Arnold, Professor, Schloss.
*4. Bahr, Dr., Arzt.
5. Baumann, Karl, Professor.
*6. Becker, Dr., Arzt.
7. Behaghel, Dr. Aug., Professor.
*8. Bensinger, Dr. M., Arzt.
*9. Bensinger, Carl, Kfm.
*10. Bernthsen, Dr., Professor.
11. Bissinger, Dr. K., Chemiker.
12. Böhm, Jos.
13. Brigel, Dr., Chemiker.
*14. Cahn Dr., Arzt.
15. Darmstädter, Wilh.
16. Diffené, Dr. C.
17. Döpfner, Dr., Arzt.
18. Donecker, Aug.
19. Elsaesser, Dr. M., Arzt.
*20. Firnhaber, Dr., Arzt.
21. Fischer, Dr., Arzt.
22. Fischer, Dr., Bez.-Arzt.
*23. Frank, Dr. Herm., Arzt.
24. Friedmann, Dr. M.
*25. Fuchs, Dr.
26. Fuchs, Ph., Bez.-Thierarzt.
*27. Gebb, Dr., Arzt.
28. Girshausen, Fr.
29. Giulini, Dr. L., Fabrikant.

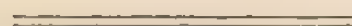
30. Glaser, Dr., Kommerzienrath.
31. Glöklen, Otto.
*32. Goetz, Dr. K., Arzt.
33. Greiff, Dr., Bez.-Ass.-Arzt.
34. Gunzert, Theodor.
35. Gutkind, Dr., Arzt.
36. Haas, Karl, Kommerzienrath.
*37. Hanser, Dr. A., Arzt.
38. Henking, Rob., Chemiker.
39. Herrschel, Aug.
40. Heuck, Dr. Gust., Arzt.
41. Heuck, Dr. Otto, Arzt.
42. Hirsch, Louis.
43. Hoffmann, A., Apotheker.
44. Hoffmann, Dr. F. W., Ludwigshafen.
45. Hohenemser, Dr. Aug., Bankier.
*46. Hübner, Dr. C., Arzt.
47. Hummel, Gustav.
48. Joerger Carl, Kommerzienrath.
49. Kahn, Emil.
50. Kahn, Dr. Jos., Arzt.
51. Katz, Dr. Osc., Arzt.
52. Kessler, Dr. H., Arzt.
53. Köhler, J. Fr.
*54. Kollmar, Zahnarzt.
55. Lanz, H., Kommerzienrath.
56. Lauf, Frz., Buchhändler.
57. Lindmann, Dr., Mediz.-Rath.
*58. Loeb, Dr. H., Arzt.
59. Lomnitz, S., Apotheker.
60. Lutz, Fz., Oberlehrer.
61. Mayer-Dinkel, S., Kfm.
62. Mermann, Dr. A., Arzt.
63. Mohr, Herm., Kommerzienrath.
*64. Mors, Gust., Apotheker.

*65. Moser, Dr., Arzt.
66. Müller, Dr., Oberstabsarzt.
67. Nemnich, Fr., Buchhändler.
*68. Neugass, Dr., Arzt.
69. Neumann, Jac., Kfm.
70. Noether, Dr. Ferd., Arzt.
*71. Oppenheim, Aug., Bankier.
72. Oesterlin, Fr. jr., Weinhändler.
73. Peitavy, Dr. L., Arzt.
74. Rosenfeld, Jac.
75. Rothschild, Dr., Arzt.
*76. Rubensohn, Dr., Arzt.
*77. Sack, Dr., Arzt.
*78. Schellenberg, Apotheker.
*79. Schmitz, Dr. L., Arzt.
80. Schneider, Ed., Architekt.
81. Schönhals, G. Stabsarzt.
82. Schrader, Herm., Kommerzienrath.
83. Schröder, Walther.
84. Schütz, Dr., Arzt.
85. Schwarz, W., Institutsvorsteher.
86. Scipio, August.
87. Scipio, Ferd.
88. Seubert, Major a. D.
89. Smreker, O., Ingenieur.
90. Staudt, Dr., Arzt.
91. Stehberger, Dr. G., Medizinalrath.
92. Stern, Dr. E., Arzt.
*93. Stern, Dr., Zahnarzt.
94. Traub, Dr. F., Arzt.
95. Traumann, E., Konsul.
96. Voss, Heinr., Architekt.
97. Wagner, Dr. J., Arzt.
98. Walther, Buchdruckereibesitzer.
*99. Wegerle, Dr. J., Arzt.

100. Weiss, Dr. L., Augenarzt.
101. Wengler, Fr., Landger.-Rath.
102. Werner, H., Buchhändler.
*103. Wertheimer, Dr., Arzt.
104. Winterwerber, Dr., Arzt.
*105. Zepf, Joh. Professor.
106. Zeroni, Dr. H., Medizinalrath.
107. Zettler, Dr. K., Professor.
*108. Rub, A.
*109. Mayer, Dr. C. B.

Ehrenmitglieder.

Herr Ascherson, P. Dr. in Berlin.
„ Dochnahl, Fr. Joh., Gärtner in Neustadt a. d. H.
„ v. Dokonpil, Dr., an der Fachschule in Horic (Böhm.)
„ Glaser, Dr., Schuldirektor a. D., Mannheim.
„ Hoffmann, C., Verlagsbuchhändler in Stuttgart.
„ Kubinyi, Fr. v., Präses der geol. Gesellschaft für Ungarn in Pesth.
„ Lang, Chr., Universitätsgärtner in Heidelberg.
„ Möhl, H. Dr., Lehrer a. d. Realschule in Cassel.
„ Rapp, C., Professor, Kreisschulrath in Freiburg.
„ Reiss, Dr. Wilhelm, Berlin.
„ Sandberger, Friedr. Dr., Prof. in Würzburg.
„ Schmitt, Stadtpfarrer u. Superintendent in Mainz.
„ Schönfeld, Dr., Prof. in Bonn.
„ Söchting, E., Dr. in Berlin.
„ Struve, Gust. Adolph Dr., Director der Gesellschaft Flora für Botanik und Gartenbau in Dresden.
„ Temple, R., Dr. in Pesth.
„ Terscheck, C. A. senior, Hof- und botanischer Gärtner in Dresden.
„ v. Trevisan, Victor, Graf in Padua.
„ Wild, H. Dr., Director des Kaiserl. physikal. Centralobservatoriums in St. Petersburg.
„ Wolf, R. A., Professor in Zürich.



Statuten.

§ 1. Der Zweck des Vereins ist Beförderung der Naturkunde überhaupt und der vaterländischen insbesondere.

§ 2. Der Verein sucht diesen Zweck zu erreichen:

1) Durch monatliche Versammlungen der Vereinsmitglieder, in welchen diese ihre Erfahrungen und Beobachtungen aus dem Gebiete der Naturkunde mittheilen u. s. w. und dadurch Veranlassung zur Besprechung und Erörterung dieser Mittheilungen geben;
2) durch Förderung und Benützung der Museumssammlungen;
3) durch Erhaltung und Erweiterung der Bibliothek;
4) durch Anknüpfung von Beziehungen zu anderen Vereinen mit verwandter Tendenz und Austausch von Vereinsschriften.

§ 3. Die Sammlungen sind für die Vereinsmitglieder jederzeit zugänglich und ausserdem zu gewissen Tagen unter gehöriger Aufsicht dem allgemeinen Zutritt geöffnet. Ebenso soll Fremden nach der liberalsten Weise Zutritt und Benützung derselben gestattet sein.

§ 4. Die Benützung der Bibliothek steht sämmtlichen Mitgliedern frei, jedes Mitglied steht für etwaigen Schaden voll ein, den ein Buch in der Zeit, für welches es ihm

nach Massgabe des Regulativs der Bibliothek übergeben worden war, genommen hat.

§ 5. Der Verein steht unter dem unmittelbaren Schutze Seiner Königlichen Hoheit des Grossherzogs Friedrich, Höchstwelche gnädig geruhten, das Protektorat über denselben anzunehmen und seither huldreichst zu bethätigen.

§ 6. Der Verein besteht aus wirklichen in Mannheim und dessen Nähe wohnenden, aus auswärtigen Mitgliedern und aus Ehrenmitgliedern.

§ 7. Mitglied des Vereins kann Jedermann werden, der sich mit naturwissenschaftlichen Studien beschäftigt oder überhaupt Interesse dafür hat.

§ 8. Die Aufnahme zum Mitglied des Vereins geschieht nach schriftlicher Anmeldung durch Beschluss des Vorstandes. Die Aufnahme zum Ehrenmitglied erfolgt ebenfalls auf Antrag des Vorstandes durch den Gesammtverein. Der Aufgenommene erhält bei seiner Aufnahme ein Diplom und ein Exemplar der Statuten. Eine abgelehnte Aufnahme wird im Protokoll nicht erwähnt.

§ 9. Jedes wirkliche Mitglied zahlt zur Kasse des Vereins einen jährlichen Beitrag von ℳ. 9.—, welcher beim Beginn des Jahres erhoben wird. Auswärtige Mitglieder zahlen keinen Beitrag. Nur wirkliche Mitglieder sind stimmberechtigt.

§ 10. Durch Veränderung des Wohnsitzes (z. B. durch Versetzung) werden die wirklichen Mitglieder in die Liste der auswärtigen Mitglieder übergeführt, können aber nach etwaiger Rückkehr hierher auf einfache Anzeige an den Vorstand in ihre früheren Rechte als wirkliche Mitglieder eintreten.

§ 11. Die monatlichen Versammlungen finden in der Regel am letzten Montag eines jeden Monats statt und wird zu denselben durch den Vorstand in den öffentlichen Blättern unter Angabe der Tagesordnung eingeladen.

§ 12. Das Stiftungsfest, das auf den 16. November fällt, soll jeweils im Laufe des genannten Monats gefeiert werden; ebenso hat in der Januarsitzung die Generalversammlung des Vereins stattzufinden.

§ 13. Einheimische und Fremde können von jedem Mitgliede in die Monatssitzungen eingeführt werden. Der Einzuführende ist jedoch dem Vorstande des Vereins, bez. dem Vorsitzenden der Versammlung, vorzustellen.

§ 14. Der Vorstand des Vereins besteht aus einem Präsidenten und Vicepräsidenten, zwei Sekretairen, einem Cassier und Bibliothekar, welche immer auf ein Jahr durch Mehrheit der Stimmen der in der Generalversammlung im Januar persönlich Anwesenden gewählt werden; ausserdem sind in dieser Versammlung noch zwei Rechnungsrevisoren zu wählen.

§ 15. Der Präsident hat in allen Versammlungen den Vorsitz zu führen und die Verhandlungen zu leiten. Er hat weiter die Ausfertigungen und Diplome zu unterzeichnen, im Falle der Stimmengleichheit die Entscheidung.

Ihm kommt es ferner noch ganz besonders zu, für die wissenschaftlichen Interessen des Vereins und die wissenschaftliche Beaufsichtigung der Sammlungen Sorge zu tragen, zu welchem Zwecke er sich mit dem grossherzogl. Custos ins Benehmen zu setzen hat. Er hat ferner den Jahresbericht zu erstatten.

§ 16. Der Vicepräsident übernimmt im Verhinderungsfalle des Präsidenten dessen Funktionen; im Uebrigen unterstützt er den Präsidenten und ist die Theilung der Geschäfte dem Uebereinkommen der beiden Funktionäre überlassen.

§ 17. Der erste Sekretair hat die Correspondenz des Vereins und die sonstigen schriftlichen Ausfertigungen zu besorgen, die Diplome zu gegenzeichnen und das Protokoll zu führen, sowie für Aufbewahrung und Ordnung der Akten Sorge zu tragen und Zahlungsanweisungen zu ertheilen.

Ausserdem liegt ihm, nach vorhergegangenem Beschluss des Vorstandes, die Aufstellung der Tagesordnung für die Monatsversammlungen und der Generalversammlung und deren Veröffentlichung in den Tagesblättern ob.

Sämmtliche Post- und sonstige Einläufe sind an ihn einzuliefern und hat er für deren richtige Vertheilung und Abgabe an die betreff. Vorstandsmitglieder zu sorgen, beziehungsw. in den Vorstandssitzungen darüber zu berichten.

In Verhinderungsfällen tritt der 2. Sekretair für ihn ein.

§ 18. Der Bibliothekar empfängt durch den 1. Sekretair die von dem Verein gekauften Werke, die Tauschexemplare der befreundeten Vereine u. s. w. und sorgt für den Einband und Aufbewahrung. Er führt ein chronologisches Verzeichniss über dieselben und ergänzt den Katalog. Ihm untersteht der von dem Verein angestellte honorirte Bibliothekar, der kein Vorstandsmitglied ist, und die Bücherabgabe an die einzelnen Mitglieder nach der bestehenden Bibliothekordnung besorgt.

§ 19. Der Kassier hat die Beiträge zu erheben, alle Einnahmen und Ausgaben, welch' letztere durch den 1. Sekretair angewiesen werden, zu verrechnen und der Generalversammlung im Januar die Jahresrechnung und den vom Vorstand festgesetzten Voranschlag für das folgende Jahr vorzulegen.

§ 20. Wird die Stelle eines Vorstandsmitglieds durch Wegzug oder Tod erledigt, so ergänzt sich der Vorstand selbst durch Wahl eines anderen Vereinsmitgliedes bis zur nächsten Neuwahl in der Generalversammlung im Januar.

§ 21. Alle durch Kauf oder Geschenk neu angelegten Sammlungen von Naturalien, Büchern u. s. w. sind Eigenthum des Vereins, werden in die betreff. Kataloge eingetragen und wo es geschehen kann, mit dem Siegel beziehungsweise Stempel des Vereins bezeichnet.

§ 22. Der Austritt aus dem Verein muss wenigstens 1 Monat vor Ablauf des Jahres, also spätestens bis 1. December dem Vorstande angezeigt und das Diplom zurückgesandt werden.

§ 23. Auf Antrag von 20 Mitgliedern, kann der Vorstand auf Ausschluss aus dem Vereine erkennen. Unter den Antragstellern darf kein Vorstandsmitglied sein.

§ 24. Abänderungen der Statuten können nur in einer zu diesem Zwecke berufenen Generalversammlung durch $^3/_4$ bejahende Stimmen der anwesenden Mitglieder vorgenommen werden.

§ 25. Die Auflösung des Vereins kann nur in drei von 4 zu 4 Wochen stattfindenden und eigens zur Erörterung dieser Frage berufenen Versammlung durch $^4/_5$ bejahende Stimmen der anwesenden wirklichen Mitglieder beschlossen werden.

§ 26. Im Falle einer beschlossenen Auflösung werden über das gesammte Vermögen von der betreffenden Versammlung die weiteren nöthigen Verfügungen getroffen.



nach Massgabe des Regulativs der Bibliothek übergeben worden war, genommen hat.

§ 5. Der Verein steht unter dem unmittelbaren Schutze Seiner Königlichen Hoheit des Grossherzogs Friedrich, Höchstwelche gnädig geruhten, das Protektorat über denselben anzunehmen und seither huldreichst zu bethätigen.

§ 6. Der Verein besteht aus wirklichen in Mannheim und dessen Nähe wohnenden, aus auswärtigen Mitgliedern und aus Ehrenmitgliedern.

§ 7. Mitglied des Vereins kann Jedermann werden, der sich mit naturwissenschaftlichen Studien beschäftigt oder überhaupt Interesse dafür hat.

§ 8. Die Aufnahme zum Mitglied des Vereins geschieht nach schriftlicher Anmeldung durch Beschluss des Vorstandes. Die Aufnahme zum Ehrenmitglied erfolgt ebenfalls auf Antrag des Vorstandes durch den Gesammtverein. Der Aufgenommene erhält bei seiner Aufnahme ein Diplom und ein Exemplar der Statuten. Eine abgelehnte Aufnahme wird im Protokoll nicht erwähnt.

§ 9. Jedes wirkliche Mitglied zahlt zur Kasse des Vereins einen jährlichen Beitrag von ℳ. 9.—, welcher beim Beginn des Jahres erhoben wird. Auswärtige Mitglieder zahlen keinen Beitrag. Nur wirkliche Mitglieder sind stimmberechtigt.

§ 10. Durch Veränderung des Wohnsitzes (z. B. durch Versetzung) werden die wirklichen Mitglieder in die Liste der auswärtigen Mitglieder übergeführt, können aber nach etwaiger Rückkehr hierher auf einfache Anzeige an den Vorstand in ihre früheren Rechte als wirkliche Mitglieder eintreten.

§ 11. Die monatlichen Versammlungen finden in der Regel am letzten Montag eines jeden Monats statt und wird zu denselben durch den Vorstand in den öffentlichen Blättern unter Angabe der Tagesordnung eingeladen.

§ 12. Das Stiftungsfest, das auf den 16. November fällt, soll jeweils im Laufe des genannten Monats gefeiert werden; ebenso hat in der Januarsitzung die Generalversammlung des Vereins stattzufinden.

§ 13. Einheimische und Fremde können von jedem Mitgliede in die Monatssitzungen eingeführt werden. Der Einzuführende ist jedoch dem Vorstande des Vereins, bez. dem Vorsitzenden der Versammlung, vorzustellen.

§ 14. Der Vorstand des Vereins besteht aus einem Präsidenten und Vicepräsidenten, zwei Sekretairen, einem Cassier und Bibliothekar, welche immer auf ein Jahr durch Mehrheit der Stimmen der in der Generalversammlung im Januar persönlich Anwesenden gewählt werden; ausserdem sind in dieser Versammlung noch zwei Rechnungsrevisoren zu wählen.

§ 15. Der Präsident hat in allen Versammlungen den Vorsitz zu führen und die Verhandlungen zu leiten. Er hat weiter die Ausfertigungen und Diplome zu unterzeichnen, im Falle der Stimmengleichheit die Entscheidung.

Ihm kommt es ferner noch ganz besonders zu, für die wissenschaftlichen Interessen des Vereins und die wissenschaftliche Beaufsichtigung der Sammlungen Sorge zu tragen, zu welchem Zwecke er sich mit dem grossherzogl. Custos ins Benehmen zu setzen hat. Er hat ferner den Jahresbericht zu erstatten.

§ 16. Der Vicepräsident übernimmt im Verhinderungsfalle des Präsidenten dessen Funktionen; im Uebrigen unterstützt er den Präsidenten und ist die Theilung der Geschäfte dem Uebereinkommen der beiden Funktionäre überlassen.

§ 17. Der erste Sekretair hat die Correspondenz des Vereins und die sonstigen schriftlichen Ausfertigungen zu besorgen, die Diplome zu gegenzeichnen und das Protokoll zu führen, sowie für Aufbewahrung und Ordnung der Akten Sorge zu tragen und Zahlungsanweisungen zu ertheilen.

Ausserdem liegt ihm, nach vorhergegangenem Beschluss des Vorstandes, die Aufstellung der Tagesordnung für die Monatsversammlungen und der Generalversammlung und deren Veröffentlichung in den Tagesblättern ob.

Sämmtliche Post- und sonstige Einläufe sind an ihn einzuliefern und hat er für deren richtige Vertheilung und Abgabe an die betreff. Vorstandsmitglieder zu sorgen, beziehungsw. in den Vorstandssitzungen darüber zu berichten.

In Verhinderungsfällen tritt der 2. Sekretair für ihn ein.

§ 18. Der Bibliothekar empfängt durch den 1. Sekretair die von dem Verein gekauften Werke, die Tauschexemplare der befreundeten Vereine u. s. w. und sorgt für den Einband und Aufbewahrung. Er führt ein chronologisches Verzeichniss über dieselben und ergänzt den Katalog. Ihm untersteht der von dem Verein angestellte honorirte Bibliothekar, der kein Vorstandsmitglied ist, und die Bücherabgabe an die einzelnen Mitglieder nach der bestehenden Bibliothekordnung besorgt.

§ 19. Der Kassier hat die Beiträge zu erheben, alle Einnahmen und Ausgaben, welch' letztere durch den 1. Sekretair angewiesen werden, zu verrechnen und der Generalversammlung im Januar die Jahresrechnung und den vom Vorstand festgesetzten Voranschlag für das folgende Jahr vorzulegen.

§ 20. Wird die Stelle eines Vorstandsmitglieds durch Wegzug oder Tod erledigt, so ergänzt sich der Vorstand selbst durch Wahl eines anderen Vereinsmitgliedes bis zur nächsten Neuwahl in der Generalversammlung im Januar.

§ 21. Alle durch Kauf oder Geschenk neu angelegten Sammlungen von Naturalien, Büchern u. s. w. sind Eigenthum des Vereins, werden in die betreff. Kataloge eingetragen und wo es geschehen kann, mit dem Siegel beziehungsweise Stempel des Vereins bezeichnet.

§ 22. Der Austritt aus dem Verein muss wenigstens 1 Monat vor Ablauf des Jahres, also spätestens bis 1. December dem Vorstande angezeigt und das Diplom zurückgesandt werden.

§ 23. Auf Antrag von 20 Mitgliedern, kann der Vorstand auf Ausschluss aus dem Vereine erkennen. Unter den Antragstellern darf kein Vorstandsmitglied sein.

§ 24. Abänderungen der Statuten können nur in einer zu diesem Zwecke berufenen Generalversammlung durch $^3/_4$ bejahende Stimmen der anwesenden Mitglieder vorgenommen werden.

§ 25. Die Auflösung des Vereins kann nur in drei von 4 zu 4 Wochen stattfindenden und eigens zur Erörterung dieser Frage berufenen Versammlung durch $^4/_5$ bejahende Stimmen der anwesenden wirklichen Mitglieder beschlossen werden.

§ 26. Im Falle einer beschlossenen Auflösung werden über das gesammte Vermögen von der betreffenden Versammlung die weiteren nöthigen Verfügungen getroffen.



Methode und Aufgabe

der

biologischen Wasseruntersuchung

von Professor Dr. **W. Migula, Karlsruhe.**

Zur Zeit stehen sich im allgemeinen zwei grosse Parteien in der Trinkwasserfrage gegenüber, von denen die eine behauptet, dass dem Trinkwasser ein hervorragender Anteil an der Verbreitung der ansteckenden Krankheiten zukommt, während die andern ihm nur eine untergeordnete Rolle dabei zuteilt. Eine endgültige Entscheidung dieser Frage ist gegenwärtig noch nicht möglich und wenn auch jede der Parteien behauptet, dass dieselbe schon längst in ihrem Sinne gefallen sei, so muss man bei unparteiischer Prüfung der Sachlage doch zu dem Schluss kommen, dass wir von dem Wesen, der Entstehung und Verbreitung der Epidemien und der Rolle, welche das Trinkwasser dabei spielt, noch sehr wenig Zuverlässiges wissen. Unter diesen wenigen zuverlässigen Daten finden sich aber auch solche, die darauf hinweisen, dass das Trinkwasser in der That als Träger des Krankheitsstoffes fungieren k a n n, wie oft und in welcher Ausdehnung dies aber geschieht, entzieht sich vorläufig noch unserer Kenntnis.

Es ist hier nicht der Ort, auf alle in der Literatur bekannt gewordenen Fälle näher einzugehen, in denen bei-

spielsweise ein Zusammenhang zwischen der Ausbreitung einer Typhusepidemie und dem Lauf einer Wasserleitung oder ähnliche Beziehungen nachgewiesen worden sind. Für die nachfolgenden Ausführungen ist allein die Möglichkeit massgebend gewesen, dass das Trinkwasser eine Rolle bei der Ausbreitung epidemischer Krankheiten spielen kann und diese Möglichkeit muss wohl von allen Seiten bedingungslos zugegeben werden. So lange wir aber noch so wenig feststehende Thatsachen in Bezug auf die Epidemiologie besitzen, ist es ein gebieterisches Erfordernis, mit allen Faktoren, die möglicherweise bei der Entstehung und Ausbreitung einer Seuche in Betracht kommen können, zu rechnen, gleichgiltig, ob man seiner Ansicht nach demselben eine geringe oder grosse Bedeutung beilegt.

Nehmen wir nun die Möglichkeit als gegeben an, dass durch das Trinkwasser eine ansteckende Krankheit verbreitet werden kann, so muss sich unser Augenmerk zunächst darauf richten, ein Mittel zu finden, welches uns die Gefährlichkeit oder Ungefährlichkeit eines Trinkwassers in dieser Hinsicht zu erkennen gestattet. Dieses Mittel liegt in einer zweckmässigen Untersuchung des Wassers.

Die Untersuchung kann nun chemisch, mikroskopisch oder bakteriologisch sein. Die beiden ersten Methoden werden uns aber wie wir bald sehen werden, gerade bei der Beurteilung der Frage, ob ein Wasser unter Umständen als Träger eines Infektionsstoffes fungieren kann, im Stich lassen. Denn sie geben uns nur in den seltensten Fällen Aufschluss ob ein Wasser auf seinem Wege bis zum Genuss, irgendwo Gelegenheit hatte, sich mit Infektionserregern zu beladen. Ein Aufschluss hierüber kann nur die bakteriologische Untersuchung mit einiger Sicherheit geben.

Aber die Aufgabe, welche die Wasseruntersuchung zu lösen hat, ist nicht immer dieselbe. Handelt es sich beispielsweise um die Untersuchung eines filtrierten Fluss-

wassers, eines Wassers, welches auf seinem Wege bis zum Filter unzählige Male Gelegenheit hatte mit Infektionserregern in Berührung zu kommen, so weiss man natürlich von vorn herein, dass eine bakteriologische Untersuchung solchen Wassers stets eine verdächtige Verunreinigung nachweisen würde, auch wenn man, was meist der Fall sein wird, die Infektionserreger selbst nicht findet. Bei einem solchen Wasser wird man also von vorn herein darauf verzichten, die Möglichkeit einer Verunreinigung nachzuweisen, man wird sich vielmehr darauf zu beschränken haben, die Wirkung der Filter zu prüfen, ob dieselben hinreichend bakteriendicht sind. Absolut bakteriendicht arbeitet kein Filter, welches zu Grossanlagen Verwendung finden kann, aber je weniger Bakterien von einem Filter durchgelassen werden, um so geringer wird auch die Wahrscheinlichkeit, dass pathogene Bakterien mit durchfiltrieren, um so grösser ist der Schutz vor Infektion, den ein solches Filter gewährt. Wollen wir nun die Wirksamkeit eines Filters prüfen, so bleibt uns dazu nur das Mittel, die Zahl der im unfiltrierten und die der im filtrierten Wasser vorkommenden Bakterien festzustellen und mit einander zu vergleichen. Je grösser der Unterschied zwischen beiden ist, um so besser arbeitet das Filter. Es ist nicht ganz richtig bei der Beurteilung, wie es gewöhnlich geschieht, eine Grenze für das filtrierte Wasser in Bezug auf die Keimzahl festzusetzen; ein sehr keimreiches Wasser wird auch stets ein keimreicheres Filtrat liefern als ein an Keimen armes, man müsste also eigentlich mehr auf die Verhältniszahl als auf die absolute Keimzahl des filtrierten Wassers Rücksicht nehmen. Aber gerade bezüglich der Verhältniszahlen verschiedener Wässer und Filter sind unsere Erfahrungen noch nicht ausreichend.

Eine ganz andere Aufgabe hat die bakteriologische Wasseruntersuchung zu lösen, wenn es sich um unfiltriertes Wasser handelt. Hier werden hauptsächlich Quellen, Brunnen,

Grundwasserleitungen u. s. w. in Frage kommen. Bei diesen Wasserquellen ist aber die Möglichkeit einer Verunreinigung nicht so ohne weiteres gegeben, wie beim Flusswasser, und die Frage, ob überhaupt eine Verunreinigung vorliegt oder nicht, muss erst entschieden werden. Wir müssen uns hierbei zunächst einmal darüber klar sein, was wir in hygienischer Beziehung als eine Verunreinigung aufzufassen haben. In erster Linie können alle Substanzen, welche direkt schädlich auf den menschlichen Körper wirken, dann als Verunreinigung bezeichnet werden, wenn sie in einer das gewöhnliche Maass überschreitenden Menge im Wasser vorhanden sind. Dies zu bestimmen ist Aufgabe der chemischen Untersuchung. Zweitens bedingen solche Stoffe eine Verunreinigung des Wassers, welche, obgleich an sich auch in grösseren Mengen unschädlich, doch durch gewisse Zersetzungsprozesse in schädliche Stoffe umgewandelt werden (z. B. Ptomaine) oder schädlichen Organismen zur Nahrung dienen und zur Erhaltung des Lebens oder selbst zur Vermehrung derselben beitragen. Dies sind hauptsächlich die organischen Substanzen und hier reicht die Chemie zur genauen Feststellung nicht mehr aus, denn gerade die wichtigsten zur Ernährung der Bakterien dienenden Stoffe, wie gewisse Spaltungsprodukte der Eiweissverbindungen, werden mit den gewöhnlichen Methoden nicht nachgewiesen, andere für die Bakterien ziemlich gleichgiltige organische Verbindungen dagegen oft besonders deutlich angezeigt. Geht man aber von der complicierteren Methode zur Bestimmung der organischen Substanz im Wasser durch Bestimmung des Kohlenstoffs und Stickstoffs aus, so werden hierdurch die für die Bakterien wichtigen und unbrauchbaren organischen Verbindungen zwar annähernd gleichmässig gut zur Geltung kommen, ohne dass man aber über die Bedeutung dieser Stoffe für die Beurteilung des Wassers irgendwelche Anhaltspunkte gewinnt. Denn die organischen Substanzen

des Trinkwassers an sich können wohl kaum als besonders gefährlich betrachtet werden, sie werden es vielmehr erst durch ihre Beziehung zu den Bakterien. Und hierbei spielen sie nach zwei Seiten eine verdächtige Rolle. Ein grosser Gehalt an organischen Stoffen kann nämlich nicht nur die Vermehrung gefährlicher Bakterien begünstigen, sondern zeigt auch sehr häufig direkt eine Verunreinigung des Wassers an, durch welche diese gefährlichen Bakterien übertragen sein können. Aber die organischen Stoffe können auch solcher Natur sein, dass sie weder als Nährstoffe für Bakterien dienen können, noch auch aus einer Quelle stammen, welche eine Infektion mit pathogenen Bakterien wahrscheinlich macht. Die Abwässer unserer Gebirgsseen sind beispielsweise nicht selten sehr reich an organischen Substanzen, die sie aus der torfigen Umgebung aufgenommen haben. Aber diese organischen Stoffe stammen nicht aus dem menschlichen Haushalt und kommen deshalb auch nicht gleichzeitig mit Krankheitserregern in das Wasser. Sie liefern ausserdem keinen Nährboden für Bakterien, namentlich nicht für pathogene Arten, welche in der Regel in Torfwässern sehr rasch zu Grunde gehen, wie sich jeder leicht durch einfache bakteriologische Versuche überzeugen kann. So beschaffen ist beispielsweise das Trinkwasser in dem badischen Luftkurort Hundseck, sehr reich an organischen Stoffen, besonders Huminsubstanzen, aber sehr arm an Bakterien. Das Ergebnis der chemischen Untersuchung würde in diesem Falle ein sehr ungünstiges sein, wenn man die Herkunft der organischen Stoffe unberücksichtigt lässt und sich nicht vergegenwärtigt, dass die organischen Stoffe an sich unschädlich sind und nur dadurch das Wasser als verdächtig erscheinen lassen, weil sie aus dem menschlichen Haushalt stammen und zugleich mit Krankheitskeimen in das Wasser gelangt sein können.

Die chemische Untersuchung reicht also in diesem Falle nicht aus, den Wert eines Wassers in hygienischer

Beziehung festzustellen und ähnlich verhält es sich sehr häufig bei Wasseruntersuchungen. Auch die anderen Merkmale, welche ein chemisch als schlecht bezeichnetes Wasser an sich trägt — Ammoniak, Chlormetalle, schwefelsaure und phosphorsaure Salze und schliesslich auch salpetrige und Salpetersäure — sind trügerisch und verleiten leicht zu Fehlschlüssen. Doch würde eine Auseinandersetzung über diese Punkte zur Zeit wohl noch keine volle Klarheit bringen, da gerade in dieser Richtung noch viel zu wenig Material gesammelt ist.

Dass die mikroskopische Untersuchung über den Wert eines Trinkwassers nur sehr unvollkommen Aufschluss geben kann, ist wohl selbstverständlich. Die Fälle, in denen eine deutliche Verunreinigung des Wassers durch das Mikroskop nachgewiesen werden kann, sind selten und gewöhnlich auch solche, in denen man die Verunreinigung auch mit blossem Auge wahrnimmt.

So bleibt schliesslich nur die bakteriologische Untersuchung übrig, um bei der Frage nach der Gefährlichkeit oder Ungefährlichkeit eines Wassers, soweit es sich um ansteckende Krankheiten handelt, das letzte Wort zu reden. Aber auch diese darf nicht in schematischer Weise gehandhabt werden, sondern muss sich nach den verschiedentlichen begleitenden Umständen richten, wenn sie eine zweckentsprechende sein soll. Auch der Zweck der Untersuchung ist nicht immer derselbe, ebenso wie die Ansprüche an ein Wasser verschieden sein können. Alle diese verschiedenen Momente finden ihren Ausdruck in einer entsprechenden Variation der Untersuchungsmethode, oft schon in der Entnahme der Probe, besonders aber in der Betonung bestimmter, durch die Untersuchung gewonnener Daten, unter denen bald auf diese, bald auf jene ein besonderer Wert gelegt werden muss.

Die Probeentnahme.

Die Entnahme der Wasserproben wird nun ebenso verschiedenen Zwecken anzupassen sein müssen, als es die Untersuchung selbst ist. Es wird infolge dessen die Probeentnahme je nach der Art der Untersuchung bald eine solche sein müssen, dass jede einzelne Eigentümlichkeit des Wassers in bakteriologischer Hinsicht bei der Untersuchung zum Ausdruck kommt, bald wird sie weniger anspruchsvollen Forderungen genügen können. Wir werden demnach bei der Probeentnahme unterscheiden können zwischen denjenigen Wasserproben, welche aufs Eingehendste, sowohl nach der Zahl als auch nach Art der Bakterien untersucht werden müssen und bei denselben es nicht blos auf die Bestimmung der Zahl der verschiedenen Arten ankommt, sondern auch auf die Feststellung der einzelnen Arten nach Name und hygienischer Bedeutung; ferner solchen Wässern, welche nur daraufhin untersucht werden sollen, ob sich gewisse pathogene Arten darin vorfinden oder ob gewisse Fäulnisorganismen, die zu irgend einer Verunreinigung des Wassers in Beziehung stehen, darin vorkommen, oder schliesslich Wässern, welche nur im Allgemeinen auf ihren hygienischen Wert untersucht werden sollen.

Handelt es sich wie in den weitaus meisten Fällen bei bakteriologischen Wasseruntersuchungen darum ob in einem Trinkwasser Typhusbazillen vorkommen oder nicht, oder ob das Wasser wenigstens seiner ganzen bakteriologischen Beschaffenheit nach möglicherweise hätte Typhusbazillen enthalten können, so kann man die gewöhnlich vorgeschlagene, etwas komplicierte Methode der Probeentnahme ausserordentlich vereinfachen. Es genügt dann ein in irgend einer Weise sterilisiertes Glasgefäss, welches derartig verschlossen werden kann, dass von aussen keine Keime mehr hinzutreten können. Als solche Glasgefässe

wurden von mir schon vor fünf Jahren einfache, etwa 100 Gramm haltende Fläschchen mit Glasstöpseln verwendet, welche mit Sublimat ausgespült und mit einer ebenfalls mit Sublimat sterilisierten Gummikappe verschlossen werden. Diese Fläschchen wurden bei der Entnahme von Wasserproben mit dem Wasser desselben Brunnens so lange ausgespült, bis alles Sublimat sowohl aus der Flasche wie von dem Stöpsel vollkommen entfernt war und dann mit der betreffenden auf Bakterien zu untersuchenden Wasserprobe gefüllt. Die hierauf mit der Gummikappe verschlossenen Flaschen wurden in beliebiger Weise meist per Post bis zu dem Ort der Untersuchung versendet.

An Stelle des Sublimats kann man ebenso gut die Flaschen im Heissluft-Sterilisationsapparat während mehrerer Stunden sicher sterilisieren, indem man sie auf 160 Grad erhitzt. Die Methode hat jedoch mehrere Nachteile. Zunächst erfordert es immerhin einige Zeit bis die Flaschen genügend sterilisiert sind und sich abgekühlt haben. Es dauert infolge dessen doch mindestens fünf Stunden bis man die Flaschen gebrauchen kann, was unter Umständen, wenn man einen sehr eiligen Auftrag hat, doch misslich sein kann. Andererseits ist es aber auch nicht ganz leicht die durchaus notwendige Gummikappe auf eine andere Weise als wie durch Sublimat sicher von allen Keimen zu befreien. Beim Kochen in Dampf leidet die dünne Gummimembran ausserordentlich und man ist nachher vor dem Reissen derselben in keiner Weise gesichert, wodurch der Zweck, die vollständige Abschliessung aller Keime, durchaus illusorisch gemacht wird. Schliesslich will ich auch noch erwähnen, dass bei dieser Methode der Sterilisation sehr häufig eine grosse Anzahl Glasgefässe springen und dass man ausserdem die Glasstöpsel während des Sterilisierens nicht in den Flaschen lassen darf, weil sie sonst beim Erkalten der Flaschen derartig in die Flasche

hereingezogen werden, dass man sie später nicht mehr herausbekommt. Dadurch ist aber immerhin die Möglichkeit gegeben, dass sich während der Abkühlung mit der in den Apparat einströmenden Luft Keime in die Flaschen ziehen, die unter Umständen für den Ausfall der bakteriologischen Untersuchung nicht ganz gleichgültig sind.

In eben derselben Weise reicht diese Methode der Probeentnahme vollkommen hin für alle Untersuchungen, welche nur ganz allgemein die Beschaffenheit des Wassers angeben sollen. Wo es sich also darum handelt festzustellen, wie viel Arten in dem Wasser vorhanden sind. Auch dann kann man diese Methode noch mit Vorteil benützen, wenn es sich um genaue Angabe der Colonienzahl handelt. Man muss nur in diesem letzteren Falle die Untersuchung möglichst bald auf die Entnahme der Probe folgen lassen oder durch besondere Massregeln durch Verpackung der Flasche in Eis zu verhindern suchen, dass sich die Keime im Wasser vermehren.

Weit anders gestaltet sich dagegen die Probeentnahme, wenn es sich um ausserordentlich eingehende, meist nur zu wissenschaftlichen Zwecken dienenden Wasseruntersuchungen handelt, wo nicht bloss die Zahl der Arten ganz genau festgestellt werden muss, sondern auch die Zahl der Colonien, und auch eine Bestimmung der Arten, soweit sie bei den gegenwärtigen Verhältnissen möglich ist, erfolgen muss. Es giebt nämlich, wenn auch selten, Wasserbakterien, welche unter den veränderten Bedingungen, denen eine Probe während der Zeit ihrer Versendung unterworfen ist, absterben oder doch wenigstens in ihrer Lebenskraft so beeinträchtigt werden, dass sie auf Gelatine nicht mehr zu wachsen vermögen. Es ist dies z. B. für eine Anzahl Bakterien, die allerdings selten Wasserbewohner sind, nachgewiesen worden. Das Bacterium aceti ist in der Luft häufiger verbreitet als man im Allgemeinen annehmen sollte, indessen kommt es doch niemals

auf gewöhnlicher Nährgelatine zur Entwickelung und zwar aus dem einfachen Grunde, weil es sich in der Luft in einem ausserordentlich abgeschwächten Zustande befindet und deshalb auf Gelatine, welche keinen sehr günstigen Nährboden für diese Art abgiebt, nicht mehr wächst. Stellt man dagegen Bierwürze, welche sicher von allen Keimen befreit war, eine Zeit lang an die Luft, so wird sich fast regelmässig das Bacterum aceti darin entwickeln. Die Keime desselben, welche in der Luft sich aufhalten und in die Bierwürze niederliessen, fanden in derselben einen ausgezeichneten Nährboden und konnten sich darin entwickeln, obgleich sie bereits einen Teil ihrer Lebensenergie verloren hatten. Ganz das Gleiche ist jedenfalls auch für diejenigen Arten anzunehmen, von denen verschiedene französische Forscher behaupten, dass sie sich auf Nährgelatine überhaupt nicht entwickeln, und dass deshalb die ganze Koch'sche Methode der Plattenkultur wenigstens für Wasseruntersuchungen unbrauchbar sei. Man muss dies bis zu einem gewissen Grade allerdings zugestehen, wenn man nämlich alle Organismen, welche zur Klasse der Bakterien gehören und im Wasser vorkommen, bei der Untersuchung desselben in Rechnung ziehen will. Allein ein Verfahren, welches alle Organismen in dieser Weise zur Entwickelung bringt und zwar so, dass sie für die Beurteilung des Wassers in genügender Weise erkennbar werden, giebt es überhaupt nicht. Selbst wenn von verschiedenen Seiten behauptet wird, dass sich in Nähr-Bouillon mehr Arten entwickeln als in Nährgelatine, so ist es ganz zweifellos, dass sich auch in Nähr-Bouillon nicht alle Arten entwickeln, und dass namentlich alle Schwefelbakterien, welche für die Beurteilung eines Wassers unzweifelhaft von der grössten Bedeutung wären, überhaupt in keinem dieser Nährmedien zur Entwickelung kommen. Wenn also wirklich die Nähr-Bouillon gegenüber der Gelatine den Vorteil hätte, dass in dieser ein

paar Arten mehr wachsen, so hat sie doch den ausserordentlich schwer wiegenden Nachteil, dass man in ihr in den weitaus meisten Fällen niemals eine Reinkultur, sondern stets nur ein Gemenge der verschiedensten Arten erhalten wird. Es ist also auch nicht weiter nötig an dieser Stelle auf die Methode der Wasseruntersuchung mit Nähr-Bouillon einzugehen, da es in meiner Absicht liegt, nur diejenigen Methoden näher zu beschreiben, die sich mir als die einfachsten und besten bewährt haben.

Es sind zur Entnahme von Wasserproben zum Teil sehr sinnreiche und kunstvolle Apparate erdacht worden, die ja den Zwecken ganz entschieden entsprechen und vielleicht sogar stets Ausgezeichnetes leisten mögen, aber im Grossen und Ganzen in der Praxis wenig Verwendung finden werden, weil sie erstens nicht überall zu haben sind, zweitens ihre Anwendung zum Teil nur in gewissen Fällen durchführbar ist und drittens weil sie durch viel einfachere Apparate ersetzt werden können. Ich will mit Uebergehung der verschiedenen Apparate, welche für diesen Zweck empfohlen worden sind und welche von verschiedenen Bezugsquellen zum Teil recht teuer erhalten werden können, eine Methode angeben, der ich mich seit Jahren bediene, wenn es sich um difficile Untersuchungen handelt und welche, was Einfachheit und Billigkeit anbetrifft, kaum etwas zu wünschen übrig lassen dürften. Man zieht Reagenzgläser im oberen Drittel über der Flamme aus, so dass zwischen der Mundöffnung und dem unteren Teile des Gläschens eine etwa fünf Centimeter lange dünne Röhre entsteht. Diese Reagenzgläschen werden mit einem Wattepfropf geschlossen und im Heissluft-Sterilisations-Apparat wie andere Glasgefässe sterilisiert. Man kann diese Röhrchen sehr leicht überall unterbringen, ohne dass man befürchten braucht, sie durch aus der Luft kommende Keime zu infizieren. Am Ort der Probeentnahme nimmt man den Wattepfropfen einfach heraus und lässt das betreffende

Wasser einlaufen bis es etwa die Hälfte des unteren Teiles des Reagenzglases füllt, dann wird der Wattepfropfen wieder in das Röhrchen gesteckt und man kann nun das Röhrchen in diesem Zustande verwahren, bis man Gelegenheit hat, dasselbe an der dünn ausgezogenen Stelle abzuschmelzen. Dies kann unter Umständen in Ermangelung von etwas Besserem und bei einiger Aufmerksamkeit schon durch die Flamme eines Streichholzes geschehen. Besser ist es natürlich, wenn man Gas oder Spiritus zur Verfügung hat. Wenn es nun darauf ankommt auch auf die Zahl der Colonien zu achten, so müssen die Gefässe, wenn schon zwischen der Probeentnahme und der Anlage der Kulturen einige Stunden oder gar Tage vergehen, durchaus in Eis verpackt werden. Dies kann man in sehr einfacher Weise dadurch erreichen, dass man je nach der Zahl der entnommenen Proben die kleinen Gläschen in Watte packt und mit dieser in kleine Blechbüchschen steckt. Diese Blechbüchschen werden dann in irgend ein grösseres Blechgefäss gestellt, welches mit kleinen Eisstückchen angefüllt ist. Es hat sich mir zu diesem Zwecke am Besten eine kleine Cacaobüchse erwiesen, welche ja überall leicht zu haben ist. In diese wurden die Gläschen mit der Watte gebracht und das ganze nach gehörigem Verschluss in eine entsprechend grössere Cacaobüchse, die mit Eis gefüllt war. Um das Herumschlagen des kleinen Büchschens beim Zerschmelzen des Eises zu verhindern ist es gut, wenn man überall etwas gebogenen Draht anbringt und zwar so, dass er das Büchschen in der Mitte der grossen Büchse festhält. Auf diese Weise und je nachdem man die Grösse der äusseren Büchse wählt, kann man die Proben Stunden oder selbst Tage lang in der Nähe des Gefrierpunktes halten und eine Vermehrung der Bakterien tritt in einer solchen Verpackung entschieden nicht ein.

Es handelt sich nun darum zu erfahren, in welcher Weise die verschiedenen Methoden der Probeentnahme

Fehlerquellen enthalten. Die Sterilisirung der Fläschchen durch Sublimatlösung bringt allerdings unter allen Umständen die Gefahr mit sich, dass beim Ausspülen des Fläschchens oder beim Abspülen des Stöpfels das Sublimat nicht vollkommen entfernt wird und das besonders sehr empfindliche Arten durch die geringe Spuren von Sublimat, die noch darin enthalten sind, in irgend einer Weise leiden können. Ja, dass sie selbst ihr Leben vollständig verlieren. Indessen ist dies nur dann der Fall, wenn auf das Abspülen und Ausspülen nicht die gehörige Sorgfalt gelegt wird. Füllt man die Flasche vollständig mit Wasser, so ist die Verdünnung schon bei dem ersten Mal eine so grosse, dass nachweisbar die meisten Arten, welche in Sporenform vorhanden sind nicht darunter leiden. Sobald man das Wasser ausschüttet und die Flasche das zweite Mal füllt, kommt beispielsweise der Milzbrandbacillus ohne Sporen auch noch nach 48stündigem Verweilen in dieser Flüssigkeit auf den Platten fort. Beim dritten Mal ausspülen ist Sublimat in keiner Weise mehr chemich in dem Spülwasser nachzuweisen. Es genügt also unter allen Umständen ein dreimaliges gründliches Ausspülen der Flasche und ein entsprechendes Abspülen des Stöpsels und der Gummkappe, um jede Spur des Sublimats zu entfernen. Will man aber ganz sicher gehen so kann man dies ja noch ein- oder zweimal öfter thun. Es ist also ein unbegründeter Vorwurf der dieser Methode gemacht wird, wenn von gewisser Seite behauptet wird, dass durch das Sublimat die Zahl der Keime im Wasser verringert und hierdurch die ganze Untersuchung überhaupt unbrauchbar werde. Zu verhängnisvollen Irrthümern kann diese Methode nur dann führen, wenn ungeschickte Hände sich mit der Entnahme der Probe befassen. In ungeschickten Händen würde aber selbst die einfachste und beste Methode immer zweifelhafte Resultate ergeben und gegen die Dummheit kämpfen bekanntlich selbst die Götter vergebens. Allerdings hängt dieser

Methode ein Nachteil an, der sich bei eingehenden bakteriologischen Untersuchungen unliebsam bemerkbar macht und den man deshalb noch ganz besonders hervorheben muss. Es ist nämlich die Unmöglichkeit, die Flaschen einigermassen sicher in Eis zu verpacken. So gut die Kautschuckkappen alle Keime aus der Luft von dem Inhalt der Flasche abhalten, so wenig ist es möglich einen gleichen Schutz dann zu erreichen, wenn sich die Flaschen in Eis gepackt befinden und durch die mechanische Reibung, welche bei dieser Art der Verpackung unausbleiblich ist, Verschiebungen an der Gummikappe und an dem Stöpsel sich einstellen. Es treten dann sehr oft Bakterien in das Innere der Flasche hinein, welche ursprünglich nicht in dem Wasser enthalten waren, namentlich dann, wenn das Eiswasser selbst bis an die Flasche gelangt. Wir werden deshalb in allen den Fällen, in welchen die Proben in Eis versendet werden müssen, diese Methode verwerfen und dafür die ausgezogenen Reagenzgläschen verwenden müssen. Der letzteren Methode hängen wohl nur diejenigen Fehler an, welche man zur Zeit durch keine andere Methode der Probeentnahme überhaupt vermeiden kann. Das Beste ist es ja unter allen Umständen, wenn man die Platten an Ort und Stelle anlegen kann. Das wird aber verhältnismässig doch nur in wenigen Fällen möglich sein. Man kommt also in allen Fällen mit diesen beiden Gefässen zur Probeentnahme vollkommen aus mit den durch Sublimat sterilisirten Glasflaschen und den ausgezogenen durch Hitze sterilisirten Reagenzgläsern. Ueber die Versendung der Gläser ist das Nöthige ebenfalls bereits gesagt. Da es sich in den meisten Fällen nicht um die Zahl der Kolonien, sondern um die Zahl der Arten oder eventuell um die Bestimmung der Arten handeln wird, so ist ja gleichgültig, ob sich die Keime während der Versendung im Wasser vermehren oder nicht. Die Zahl der Arten wird fast stets die nämliche bleiben. Dass unter Umständen einzelne Arten

während des Transports im Wasser absterben ist allerdings nicht abzuleugnen, kommt aber doch so selten vor, dass es bei der practischen Untersuchung kaum irgend wie in Betracht kommen kann. Ueberdies sind gerade diese Arten, so viel mir bis jetzt bekannt geworden ist, für die Beurteilung des Wassers ziemlich bedeutungslos, denn es handelt sich meist um Bakterien, die ausserordentlich widerstandsfähig sind und namentlich in unreinem Wasser überhaupt nicht vorkommen. Ich will hier gleich anführen, dass ich bis jetzt Gelegenheit hatte 71 Wasserproben sofort bei der Entnahme zu Platten auszugiessen und von denselben Proben nach Verlauf von 24 bis 48 Stunden noch einmal Proben anzulegen. Es hat sich dabei herausgestellt, dass nur in drei Fällen thatsächlich Arten vorhanden waren, die in dieser kurzen Zeit abgestorben waren, dass in der weitaus grösseren Mehrzahl der Fälle also sämmtliche Arten sich auch noch nach ein bis zwei Tagen im Wasser vorfinden. Dem steht nun ausserdem noch gegenüber, dass sich in 21 von den 71 Wasserproben nach mehrstündigem Stehen der Proben mehr Arten zeigten als bei der sofort nach der Entnahme erfolgten Untersuchung des Wassers. Diese eigentümliche Tatsache ist so zu erklären, dass diese Arten, welche nach 24 bis 48 Stunden neu hinzutreten, zwar von Anfang an im Wasser vorhanden waren, aber in so geringer Zahl, dass sie bei der ersten Untersuchung gar nicht in die geringe Menge Wasser, welches zum Ausgiessen der Platten verwendet wurde, gelangten und deshalb auch nicht auswachsen konnten, während sie sich dagegen beim ruhigen Stehen des Wassers so stark vermehrten, dass sie nach ein bis zwei Tagen reichlich auf jeder Platte nachgewiesen werden konnten. Es ist also in diesem Falle zweifellos sogar ein Vortheil mit dem kurzen Stehen des Wassers resp. mit einer mehrere Stunden dauernden Versendung verbunden, indem im Allgemeinen mehr Arten auf der Platte erscheinen als wenn das

Wasser sofort bei der Probeentnahme zu Platten ausgegossen wird.

Wie man die Proben selbst zu entnehmen hat, richtet sich nach der Art des Wassers. Ist es eine Leitung, so ist die Entnahme ausserordentlich einfach. Man lässt an einer vielgebrauchten Zapfstelle das Wasser einige Minuten lang ab, spült dann die Gläschen aus und füllt, indem man sie direkt unter den Hahn hält. Bei Pumpbrunnen pumpt man das Wasser ebenfalls ca. 5 Minuten ab und füllt in derselben Weise. Bei Schöpfbrunnen ist es durchaus notwendig, die Gläschen nicht in den Schöpfer einzutauchen, sondern das Wasser in dieselben zu giessen, sowohl beim Ausspülen wie beim definitiven Füllen derselben und zwar aus dem Grunde, weil die Bakterienschicht an der Oberfläche des Eimers infolge der Staubpartikelchen, welche darauf schwimmen eine verhältnismässig dichte ist, während sich in der Mitte oder am Grunde des Gefässes bedeutend weniger Bakterien-Keime finden. Durch das Eingiessen wird nun ein entsprechendes Verhältnis zwischen der Oberflächenschicht und den tieferen Regionen des Gefässes hergestellt, so dass man einen ungefähren Durchschnitt der Bakterien-Keime, welche in dem ganzen Gefäss vorhanden sind, erhält. Taucht man dagegen das Gläschen ein, so ist schon von vorn herein die Möglichheit gegeben, dass, wenn man nicht sehr vorsichtig ist, Bakterien-Keime von der Hand u. s. w. in das Wasser und damit in das Gläschen gelangen, die dem Wasser an und für sich fremd sind. Ganz besonders aber ist es hierdurch möglich, dass, wenn man nur aus der Tiefe schöpft, zu wenig Keime und Arten in das Gläschen gelangen. Wenn man dagegen von der Oberfläche bedeutend mehr erhält, so finden sich oft so viel Keime ein, dass die Untersuchung der Arten auf der Platte infolge der allzugrossen Colonienzahl grosse Schwierigkeiten macht. Das Gleiche ist bei der Untersuchung von stehendem See- oder Teichwasser der Fall.

Hat man das Wasser von Flussläufen zu untersuchen so kann man bei rasch fliessenden Gewässern das Gläschen nach vorheriger Entfernung des Sublimats ohne besondere Vorsichtsmassregeln füllen, indem man es dem Strom entgegenhält. Ist die Fortbewegung des Wassers jedoch eine langsame, so gelten die gleichen Regeln wie bei stehendem Wasser, das heisst, man schöpft mit einem grossen Gefäss, welches möglichst gut vorher gereinigt sein muss aus dem Wasser und giesst dieses in das Gläschen ein. Bei allen offenen Gewässern wird man jedoch ohnehin meist sehr zahlreiche Arten finden, welche durch die Luft oder durch Gewässer hineingelangen. Dagegen sind die Flussläufe unserer Gebirge, soweit sie nicht durch Industrien verunreinigt werden, in der Regel merkwürdig arm an Bakterienarten und auch meist arm an Keimen.

Das Anlegen der Kulturplatten.

Für Plattenkulturen, welche im bakteriologischen Laboratorium angelegt werden, empfiehlt sich stets Petri'sche Doppelschalen zu verwenden. Die alten ursprünglichen Glasplatten werden wohl nur noch selten gebraucht, da sie ausser dem Nachtheil der viel langwierigeren und unbequemeren Behandlung auch noch viel weniger genaue Resultate liefern, weil sie einer Verunreinigung durch die Luft in weit höherem Masse unterworfen sind als die Petri'schen Doppelschalen. Für diejenigen Plattenkulturen, welche jedoch am Ort der Probeentnahme selbst angelegt werden können, empfiehlt es sich kleine Fläschchen mit planparallelen Wänden, sogenannte modifizirte Feldflaschenform zu verwenden. Dieselben können mit einem Wattstopfen verschlossen und mitsammt der Gelatine sterilisirt werden. Sie sind sehr bequem und vor Verunreinigung noch besser geschützt, als die Petri'schen Doppelschalen, würden sich also auch im Laboratorium sehr gut verwenden

lassen, wenn sich die Bakterien besser abimpfen liessen. Um jedoch Plattenkulturen vom Laboratorium entfernt an Ort und Stelle anzulegen, sind sie nicht zu entbehren. Als Nährsubstrat ist in allen Fällen die gewöhnliche Fleischwasser-Pepton-Gelatine zu verwenden. An Stelle der Fleischwasserlösung kann auch eine 1% Fleischextraktlösung mit gleichem Erfolge verwendet werden, nur erfordert dieselbe eine weit sorgfältigere Sterilisirung wegen der in dem Fleischextrakt enthaltenen äusserst widerstandsfähigen Keime. Ein Unterschied in Bezug auf ihre Nährfähigkeit hat sich mir bei fortgesetzten Untersuchungen niemals gezeigt.

Es ist nicht gleichgültig wie viel Wasser man zur Entnahme der Probe verwendet, da die einzelnen Wässer in Bezug auf die Zahl der Kolonien und der Keime und Arten sich sehr ungleich verhalten. Wässer, welche ausserordentlich reich an Keimen sind, müssen in der Regel im sterilisirten Wasser verdünnt werden ehe man die Platte ausgiesst. Da man aber im Allgemeinen nicht vorhersehen kann, ob die Wässer reich oder arm an Keimen sind, so ist es besser man richtet sich von vornherein auf alle Eventualitäten ein. Ich halte es deshalb für gut, wenn man von der Probe Wasser zu je $^1/_2$ und $^1/_{10}$ ccm. zur Anlage von Kulturen verwendet und ausserdem auch noch 1 ccm. des Wassers mit 99 ccm. des sterilisirten Wassers verdünnt und hiervon 1 ccm. zur Anlage der Platte verwendet. Auch die Menge der Gelatine, welche zur Anlage einer Kulturplatte verwendet wird, ist nicht gleichgültig. Es müssen mindestens 10 ccm. auf eine Platte gerechnet werden; nimmt man nämlich zu wenig, so trocknet die dünne Gelatineschicht bei geringem Wassergehalt der Luft leicht aus und bei mangelnder Feuchtigkeit vermögen sich natürlich die Bakterien nicht zu entwickeln. Ausserdem erscheint das Bild der Kolonien bei einer etwas höheren Gelatineschicht viel deutlicher als wenn die Schicht zu flach ist und des-

halb die normale Ausbreitung der Kolonien hindert. Aber auch nach oben giebt es für die Gelatinemenge eine Grenze. Nimmt man nämlich zu viel Gelatine, so ist es sehr oft unmöglich, die tief im Innern gelegenen Kolonien mikroskopisch zu beobachten, worauf es ja im Allgemeinen sehr viel ankommt. Wir können also zur Anlage von Plattenkulturen auf den Petri'schen Doppelschälchen, welche circa 60 bis 70 □ cm. Bodenfläche haben, eine Menge von 10 bis 15 cm. Gelatine als die normale Menge bezeichnen. Sehr viel mehr oder weniger erschwert die Untersuchung. Hat man in der genannten Weise Platten ausgegossen, so erhält man also Platten mit $^1/_2$, $^1/_{10}$ und $^1/_{100}$ ccm. des zu untersuchenden Wassers und kann demnach auch bei einem grossen Reichthum des Wassers an Keimen noch mit ziemlicher Genauigkeit sowohl die Zahl der Kolonien als die der Arten feststellen.

Die Untersuchung der Kulturplatten erfolgt nun in der Weise, dass man zunächst auf der Wolffhügel'schen Zählplatte die Zahl der Kolonien feststellt, welche sich auf der Platte entwickelt haben. Denn wenn man auch von der Beurtheilung des Wassers nach der Kolonienzahl absieht, so ist es doch wünschenswerth dieselbe kennen zu lernen, auch schon deshalb um feststellen zu können ob sich die Zahl der Kolonien auch nach längerer Zeit gleich geblieben ist oder sich wesentlich vermehrt hat. Man muss deshalb die Zahl der Kolonien am besten dreimal, nämlich am dritten, fünften und siebenten Tage nach dem Ausgiessen der Platten feststellen. Finden sich nun zwischen dem dritten und siebenten Tage bedeutende Differenzen in der Kolonienzahl, so hat man Grund anzunehmen, dass sich verschiedene Bakterien-Arten entwickelt haben, die eine ungleiche Wachsthumsgeschwindigkeit besitzen, auch wenn deren Kolonien äusserlich nicht gleich zu unterscheiden sind; in vielen Fällen namentlich dann, wenn es sich um die Prüfung filtrirten Flusswassers handelt

ist aber die Zahl der Kolonien an sich von Wichtigkeit und dann ist natürlich diejenige Zahl massgebend, welche die höchste Menge Kolonien anzeigt. Sind in dem Zeitraum vom dritten und siebenten Tage nur sehr wenig neue Kolonien entstanden, so sind sie gewöhnlich gewissermassen Nachzügler von Arten, welche schon auf der Platte vertreten sind und sich in der Mehrzahl ihrer Kolonien schon zeitig entwickelt haben. Denn es liegt auf der Hand, dass auch bei den Bakterien sich bedeutende individuelle Verschiedenheiten in der Wachsthumsenergie finden, da die im Wasser enthaltenen Bakterienkeime nicht alle mehr die gleiche Lebenskraft besitzen werden. Wenn sich aber bei einem Individuum die Teilung auch nur um eine Stunde später einstellt, als bei einem anderen, so kann hierdurch in der Entwickelung der Kolonie bis zu einer dem blossen Auge oder der Lupe sichtbaren Grösse eine Verzögerung von ein oder selbst mehreren Tagen entstehen. Denn man hat Grund anzunehmen, dass diese Verzögerung in der Entwickelung sich zunächst auch auf die nächsten Theilungsglieder weiter erstrecken wird und dass erst allmählich die Nachkommen dieser in ihrer Lebensenergie geschwächten Zahl ihre normale Wachsthumsgeschwindigkeit wiedererlangen werden.

Die Unterscheidung der Arten macht im Allgemeinen keine grossen Schwierigkeiten. Schon mit blossem Auge erkennt man auf einer Wasserplatte Kolonien, die sich nach Form, Farbe, Grösse, Wachsthumsenergie und Verflüssigung oder Nichtverflüssigung der Gelatine unterscheiden lassen. In den weitaus meisten Fällen werden sich aber auch zwei Arten, die, mikroskopisch betrachtet, gleichartige Kolonien bilden, bei schwacher Vergrösserung etwa 80 bis 100fach als verschieden erweisen; insbesondere ist es der Rand der Kolonien, welcher eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit zeigt. Die oberflächlichen Kolonien bilden entweder kreisrunde Auflagerungen mit scharfem

glattem Rande oder der Rand ist unregelmässig gebuchtet, aber dabei scharf konturirt oder ist fein ausgefressen oder sonst in einer characteristischen Weise unregelmässig ges'altet. Bei manchen Arten findet man überhaupt keinen scharf ausgeprägten Rand der Kolonie, sondern dieselbe geht unmerklich in die umgebende Gelatine über. Auch eigenthümliche Faltungen, welche sich tief in das Innere der Kolonien fortpflanzen, lassen sich sehr oft erkennen. Die eingeschlossenen Kolonien bilden natürlicherweise nicht so flache Auflagerungen wie es bei den oberflächlich gelegenen der Fall ist, sondern sie bilden namentlich in ihren Jugendzuständen, wo sie durch die geringe Dicke der Gelatine an ihrer Ausbreitung noch nicht behindert sind, mehr rundliche Kolonien, welche unter dem Mikroskop allerdings auch als Scheiben erscheinen. Diese Scheiben können nun aber ebenfalls glatt und scharfrandig-kreisrund sein oder sie sind unregelmässig rundlich gestaltet oder endlich sie sind wie bei manchen wurzelförmigen Bazillen ein Flechtwerk verschiedener durcheinanderlaufender Bakterienstränge, welche tief in die Gelatine hineingehen und eine kompakte abgeschlossene Koloniemasse gar nicht erkennen lassen. Ist die Kugel glatt, so stellt sich natürlich auch ihre Peripherie als vollständig glatt und scharfrandig dar. Bei sehr vielen Arten, beispielsweise beim Organismus der Cholera ist jedoch die Kolonie mit zahlreichen kleinen Buckeln oder Höckern besetzt oder sie ist warzig. In diesem Falle sind natürlich die Conturen der Kolonie nicht glatt, sondern eigenthümlich wellig und diese Wellen nehmen nicht regelmässig die ganze Peripherie ein, sondern es sind gewissermassen verschiedene Wellenzüge, welche zum Teil die Conturen bilden und dann nach dem Innern zu verlaufen, zum Teil aber überhaupt nur im Innern der Kolonien auftreten. Ausserdem können die Kolonien auch in ihrem Innern eine sehr verschiedenartige Zeichnung zeigen, selten sehen sie ganz homogen aus. Ge-

wöhnlich bemerkt man eine mehr oder minder deutliche feine oder grobkörnige Granulierung. Zuweilen finden sich radial angeordnete sehr dicht stehende Bakterienstränge, welche vom Centrum bis zur Peripherie verlaufen oder auch nur in der Randzone auftreten. Sehr häufig ist namentlich an den oberflächlich gelegenen Kolonien eine Zonenbildung zu beobachten. Auch Bilder, die ganz eigenthümlich zickzackartig gekrümmte Linien, wie die Wälle eines Festungswerkes erkennen lassen, kommen zuweilen vor. Unmöglich ist es alle die Verschiedenheiten der Form, unter welchen sich die Kolonien der einzelnen Bakterienarten unter dem Mikroskop darbieten, aufzuzeichnen; aber verhältnismässig leicht ist es die verschiedenen Arten darnach von einander zu trennen. Indessen muss man dabei besonders zwei Punkte genau beobachten, um bei der Beurtheilung der Verschiedenheit der einzelnen Arten keine Irrthümer zu begehen. Das Ansehen der Kolonien verändert sich nämlich fortwährend und das Bild, welches ich von einer Kolonie heute erhalten habe, kann morgen ganz verschwunden sein. Man muss also die zeitlichen Differenzen in der Entwickelung der Kolonien stets im Auge behalten und darf einen Organismus, welcher in verschiedenen ungleich lebenskräftigen Individuen im Wasser vorhanden war und sich demgemäss ungleich entwickelte, nicht in zwei verschiedene Arten trennen wollen. Es giebt manche Arten, welche in dieser Beziehung ganz konstant nicht unbedeutende Schwankungen in der Entwickelungsfähigkeit der einzelnen Keime erkennen lassen. Ein klassisches Beispiel dafür ist der Vibrio Metschnikoff, welcher stets zweierlei verschiedene Arten von Kolonien auf der Platte entwickelt. Die einen gleichen nämlich stets denjenigen des Cholera vibrio ausserordentlich, während die anderen mehr denjenigen des Vibrio Finkleri ähneln. Impft man von irgend einer dieser Kolonien ab und giesst eine neue

Platte aus, so stellen sich doch stets dieselben Verschiedenheiten wieder ein. Es sind dies Unterschiede, welche sich allein durch die ungleiche Wachstumsenergie der einzelnen Individuen erklären lassen.

Der zweite Punkt, welcher besondere Berücksichtigung verdient, ist das verschiedene Aussehen der eingeschlossenen und der oberflächlich wachsenden Kolonien. Es giebt kaum eine einzige Bakterienart, deren Kolonien im Innern der Gelatine und an der Oberfläche derselben sich vollständig glichen und es ist viel schwieriger als es den Anschein hat, die zu einer Art gehörenden verschiedenen Kolonien zu unterscheiden. Am besten erreicht man dies in vielen Fällen dadurch, dass man von den verschiedenen Kolonien noch einmal Platten ausgiesst. Dabei stellt sich denn heraus, welche Kolonien zusammengehörten und welche verschieden waren. Denn hat man von zwei einer Art gehörigen Kolonien, von denen die eine an der Oberfläche, die andere im Innern der Gelatine gewachsen war, neue Platten ausgegossen, so werden sich natürlich in beiden Platten obflächliche und eingeschlossene Kolonien entwickeln, die dann natürlich übereinstimmen müssen. Dieses Verfahren, so absolut sicher es ist, wird doch in vielen Fällen zu lange Zeit beanspruchen und überhaupt zu umständlich sein und man muss sich dann auf andere Weise helfen. Gewöhnlich kommen nach einigen Tagen auch die eingeschlossenen Kolonien an die Oberfläche und bilden dann schliesslich dieselben Kolonien wie die von Anfang an oberflächlich gewachsenen. Bleiben die Kolonien aber eingeschlossen und gelangen nicht an die Oberfläche, was jedoch verhältnismässig selten geschehen wird, so wird man nur durch eingehende Untersuchung der einzelnen Kolonien und der morphologischen Beschaffenheit der Bakterien die Gewissheit erlangen können, ob es sich um verschiedene oder gleichartige Organismen handelt. Hierbei spielt dann die Er-

fahrung und Uebung des betreffenden Bakteriologen eine bedeutsame Rolle.

Da die einzelnen Arten sehr verschieden schnell wachsen, so hat man das Auftreten verschieden aussehender Kolonien während der ganzen Dauer der Kultur zu verfolgen, indessen dürfte es kaum vorkommen, dass sich nach dem 7. Tage auf den Platten noch neue Arten entwickeln, da mir wenigstens so langsam wachsende Arten nicht bekannt sind. Ist man übrigens im Zweifel, ob die später aufgetretenen Kolonien neuen Arten angehören oder Arten, welche sich schon früher entwickelt haben, so muss man die betreffenden Kolonien beider Arten in Gelatine abstechen und aus dem gleichartigen oder verschiedenen Wachstum derselben die entsprechenden weiteren Schlüsse ziehen. Dasselbe Verfahren ist auch dann anzuwenden, wenn es sich um zwei Kolonien handelt, von deren Identität oder Verschiedenheit man sich nicht vollkommen sicher überzeugen konnte.

Von der so gewonnenen Zahl der Kolonien und Arten ausgehend, kann man nun an die Beurteilung des Trinkwassers schreiten. Handelt es sich aber darum, ganz bestimmte Arten im Wasser nachzuweisen oder überhaupt die in dem Wasser vorkommenden Arten neu zu bestimmen, so wird man natürlich alle verschieden aussehenden Kolonien abimpfen müssen und die betreffenden Bakterien nach den Kulturmethoden, die uns die meisten Anhaltspunkte zur Unterscheidung der Arten gewähren, sowie nach ihren morphologischen und entwicklungsgeschichtlichen Eigenschaften weiter untersuchen müssen. Eine Abhandlung dieses Gebietes würde jedoch den Raum dieser Arbeit bei Weitem übersteigen und in einiger Vollständigkeit sich auch nur in grossen Büchern niederlegen lassen. Wir müssen also hiervon zunächst ganz absehen und nur die Beurteilung des Wassers nach der Zahl der Arten und Kolonien berücksichtigen.

Die Beurteilung des Trinkwassers nach der Zahl der Arten und Kolonien.

Als man die bakteriologischen Wasseruntersuchungen für hygienische Zwecke auszunützen begann, hatte man kein anderes Mittel in der Hand als die Zahl der Kolonien festzustellen und danach den Wert eines Wassers zu beurteilen. Es ist nun klar, dass ein solches Verfahren unbedingt von vornherein zu sehr verschiedenen Ergebnissen führen muss, je nachdem man Wasser im Sommer oder im Winter untersucht. Im Allgemeinen wird die Zahl der Kolonien in jedem Wasser im Sommer höher sein als im Winter und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die Vermehrung der Bakterien bei höherer Temperatur weit rascher von statten geht als bei einer Temperatur, die nur wenig über dem Gefrierpunkt liegt. Sehr viele Wässer sind aber den Temperaturschwankungen im Winter und Sommer sehr stark unterworfen und zwar nicht bloss die offenen Brunnen, sondern auch die meisten Wasserleitungen der Städte, welche ihr Wasser aus Flüssen beziehen oder aus grösseren stehenden Gewässern, zum Teil sogar diejenigen, welche Grundwasser verwenden. Bei einer Temperatur des Wassers, die nur wenige Grade über dem Gefrierpunkt liegt, ist aber die Vermehrung der Bakterien eine ganz unbedeutende und da immer neues Wasser hinzutritt, während die vorhandenen Keime nach und nach ausgeschöpft werden, wird eine derartige Verdünnung herbeigeführt, dass schliesslich die Zahl der Bakterien-Keime im Wasser eine ausserordentlich geringe wird. Anders ist es dagegen im Sommer. Hier herrscht in den meisten Wässern eine Temperatur, die den gewöhnlichen Wasserbakterien eine rasche Vermehrung gestattet, so dass sich der Verbrauch des Wassers und die Vermehrung der Keimzahlen immer in gewissen gegenseitigen Beziehungen erhält. Es kann daher zunächst der Fall eintreten, dass ein und

dasselbe Wasser im Sommer vom hygienischen Standpunkt aus, wenn man nur die Zahl der Kolonien zu Grunde legt, als schlecht bezeichnet werden muss, während es im Winter ein aussergewöhnlich reines und gutes ist. Es spielt hierbei natürlich die Lage des Brunnens, der Quelle oder der Wasserleitung u. s. w. eine Hauptrolle. Ich will gleich an dieser Stelle ein Verfahren zurückweisen, welches der Methode der Kolonienzählung einen äusserlich bestechenden Anstrich verleiht, ohne dass es thatsächlich in irgend einer Weise zur Beurteilung eines Trinkwassers etwas beitragen kann. Ich habe bereits an verschiedenen Stellen in früheren Publikationen darauf hingewiesen, dass die blosse Kolonienzählung niemals ein Wasser als schlecht oder gut erkennen lässt. Und darauf wurde mir von gewisser Seite erwidert, dass die Koch'sche Methode ja auch niemals bloss die Kolonienzählung berücksichtigt habe, sondern dass auch stets die in den verschiedenen Kolonien auftretenden Bakterienarten nach Form und Grösse beschrieben worden sind. Was nützt aber eine Beschreibung der Bakterien nach Form und Grösse, wenn so damit weder der Name einer bekannten Art gegeben ist, deren Bedeutung im Trinkwasser durch ihre psychologischen Eigenschaften verwertbar wird, oder wenn es sich um Arten handelt, die überhaupt noch gar nicht mit bestimmtem Namen belegt worden sind. Wenn ich den Bazillus auch als No. 1, 2 u. s. w. bezeichne, so ist uns über seine Bedeutung im Wasser noch durchaus Nichts ausgesagt. Und die blosse Nummerierung oder selbst Benennung hat gar keinen Wert, denn wir finden ja doch nur durch den Vergleich aus einer grossen Anzahl verschiedener Wasseranalysen heraus, welche Arten ein verunreinigtes Wasser kennzeichnen und welche auch in dem reinsten Brunnen- oder Quellwasser vorkommen können. Wenn wir also die Bakterien nur insofern beschreiben als wir angeben, ob es ein Micrococcus ist oder ein Stäbchen oder eine Schraubenbakterie oder

die Adjectiva, kurz oder lang oder dünn hinzufügen, so wissen wir damit immer noch nicht, ob es eine von denen in reinen Wässern vorkommenden Arten ist, oder zu den Bewohnern von Schmutzwässern gehört. Eine derartige Untersuchung der Form würde eben nur dann Wert haben, wenn man jede einzelne der verschiedenen, auf der Platte sich entwickelnden Arten mit schon bekannten und mit Namen belegten identifizieren kann und man die biologischen Eigenschaften derselben genauer kennen gelernt hatte. So lange dies aber nicht der Fall ist, und wir sind von diesem zu erstrebenden Stande der bakteriologischen Wasseruntersuchungen noch weit entfernt, ist eine jede derartige Beschreibung überflüssig und dient gewissermassen nur dazu, die Unsicherheit in der Beurteilung eines Wassers zu verschleiern.

Die Zahl der Kolonien in einem Wasser ist aber noch von sehr vielen anderen Umständen abhängig. Zunächst ist es in erster Linie der verschiedene Gebrauch von Wasser innerhalb kleinerer Zeiträume bei übrigens gleichen Aussenverhältnissen. Es kommt sehr oft vor, dass zu gewissen Zeiten einem Brunnen eine bedeutend grössere Menge Wasser entnommen wird, als zu anderen. Dies kann nach Stunden und Tagen verschieden sein. Nach meinen Ermittelungen wird beispielsweise in den weitaus meisten Fällen am Samstag eine ungleich grössere Menge Wasser verbraucht, als an allen anderen Wochentagen, und dies kann nun je nach der Beschaffenheit der Wasserquellen einen sehr verschiedenen Einfluss auf die Bakterien des Wassers haben. Gewöhnlich nimmt man an, dass je mehr ein Brunnen benützt wird, je mehr Wasser ihm entnommen wird, desto geringer die Keimzahl im Wasser wird, weil durch die rasche Filtration, die durch die grössere Entnahme des Wassers herbeigeführt wird, eine Verdünnung der Bakterienkeime im Wasser rascher herbeigeführt wird als durch die Teilung der Individuen die Zahl der Keime

ersetzt werden kann. Dies ist aber nicht in allen Fällen richtig. Ich habe im Mai 1893 Gelegenheit gehabt zwei Brunnenwässer zu untersuchen, von denen mir Proben vor und nach einem mehrere Minuten währenden Auspumpen des Brunnens zugesendet worden waren. Es hat sich dabei der merkwürdige Fall ereignet, dass die Keimzahl des Wassers nach einem mindestens 10 Minuten langen Auspumpen eine ausserordentlich viel grössere war als vor dem Auspumpen. Diese Thatsache lässt sich auf zweierlei Weise erklären. Einmal nämlich kann durch das Auspumpen unter Umständen der Bodenschlamm des Brunnens aufgerührt werden und es können die niedergesunkenen Bakterienkeime in das Wasser kommen, die bei einem gewöhnlichen mässigen Gebrauch desselben nicht darin enthalten sind. Es kann aber auch durch die rasche Wasserentnahme eine sehr viel stärkere Filtration des Grundwassers bedingt werden, und es ist bekannt, dass, je grösser die Filtrationsgeschwindigkeit ist, um so mehr Keime mit durch das Wasser gehen. Es wird also durchaus nicht in allen Fällen von Vorteil sein, das Wasser längere Zeit hindurch abzupumpen, sondern vielmehr dann mit der Füllung der Probegefässe vorzugehen, wenn man annehmen kann, dass das Wasser aus der Brunnenröhre selbst entfernt ist.

Weiter bilden die atmosphaerischen Niederschläge eine weitere Quelle für bedeutende Schwankungen in der Zahl der im Wasser vorhandenen Teile. Für Flusswässer und stehende Gewässer ist dies ohne Weiteres verständlich. Bei jedem Regenguss werden massenhaft Bakterien-Keime vom festen Lande in die Flüsse und Seen geschwemmt. Es werden ebenso Nährstoffe der verschiedensten Art diesen Wasserbehältern zugeführt und die Zahl der Bakterien-Keime wird in dem Wasser ausserordentlich zunehmen. Hält der Regen jedoch lange Zeit hindurch an, so nehmen die Keime im Wasser wieder ab, und zwar um so mehr, je grössere Wassermassen von den Flüssen und Seen auf-

genommen werden. Es hängt dies damit zusammen, dass erstens die leicht ablösbaren Bakterien-Keime gleich anfangs mit dem ersten Regenguss abgespült wurden, und dass zweitens bei fortgesetztem Regenfall ebenfalls wieder eine grosse Verdünnung der Bakterien-Keime im Wasser eintritt. Etwas anders dagegen wirken diese Witterungsverhältnisse auf das Grundwasser, auf laufende Brunnen, Quellen oder Pumpbrunnen. Im Anfang eines Regengusses oder einer Regenperiode wird das Wasser in diesen Brunnen zwar in der Regel steigen, aber dadurch nur eine Verdünnung der Bakterien-Keime herbeiführen, ohne dass neue Keime mit in das Wasser gelangen. Bei grösseren in den Boden eindringenden Regenmengen kann jedoch bei entsprechenden Verhältnissen durch den starken Druck der filtrierenden Wassermassen der Widerstand des Bodenfilters derartig überwunden werden, dass Bakterien-Keime mit durchkommen. Es wird dies freilich nicht häufig der Fall sein, sondern nur da wo ganz besondere Bodenverhältnisse dies begünstigen. Dagegen bilden sich bei längeren Regenperioden auch bei uns in der Regel verschiedene kleine Rinnsale, welche wenn auch oft nur geringe Wassermengen dem Brunnen oberirdisch zuführen. Das Wasser sickert dann durch feine Spalten an der Brunnenröhre herab und kann Bakterien-Keime leicht von oben mit sich führen. Damit steht die Beobachtung im Einklange, dass die Zahl der Kolonien und Arten am Ende einer längeren Regenperiode im Wasser laufender Brunnen oder Pumpen gewöhnlich zunimmt. Ein Brunnen im botanischen Garten der technischen Hochschule zu Karlsruhe wurde in dieser Hinsicht im Sommer 1890 einer Untersuchung unterzogen. Derselbe war 8 m tief, der Stand des Wassers gewöhnlich $1^1/_2$ m. Zum Beginn der Regenzeit in diesem Jahre 1,35 m, die Umgebung Sand, weiter unten Kies und ein sandiger Lehm. Am ersten Tage der mehrwöchentlichen Regenzeit betrug die Zahl der Kolonien pro 1 ccm. Wasser 537. Nach

drei weiteren Tagen, während deren es unaufhörlich und teilweise recht stark geregnet hatte, war die Zahl der Kolonien kaum merklich verändert; auch die Zahl der Arten nämlich 7 war die nämliche geblieben. Nach 8 Tagen während deren es in kurzen Unterbrechungen fortwährend geregnet hatte, stieg die Zahl der Kolonien bereits auf 740 und es waren zwei neue Arten hinzugekommen. Nach weiteren 8 Tagen, in denen ebenfalls noch grosse Regenmengen gefallen waren, war die Kolonienzahl auf 1700 gestiegen; die Zahl der Arten hatte sich jedoch nicht weiter vermehrt. Ein ganz ähnliches Verhalten zeigte dieser Brunnen im darauffolgenden Sommer und es wurden in diesem Jahre auch noch einige andere Brunnen in gleicher Weise beobachtet. Ueberall liess sich das gleiche Verhalten erkennen, doch sind die Beobachtungen noch zu lückenhaft, da sie mehrfach unterbrochen werden mussten, um hier besonders angeführt zu werden.

Bei Wasserleitungen findet ein merkwürdiges Verhältnis zwischen der Zahl der Kolonien und dem Verbrauch des Wassers statt. Die Kolonienzahl ist am grössten und zwar drei bis vier mal so gross am frühen Morgen, sie ist eine mittlere am Mittag, eine sehr geringe in den Nachmittagsstunden. In der Leitung von Karlsruhe konnte ich beispielsweise im Durchschnitt um 6 Uhr Morgens entnommen 800 bis 1000 Kolonien im Kubikcentimeter Wasser nachweisen, Mittags 50 bis 100, Nachmittags um 5 Uhr 20 bis 30. Es steht mir leider hierbei ein grösseres Material nicht zur Verfügung. Nur mit dem Heidelberger Leitungswasser konnte ich ähnliche Untersuchungen anstellen, die zwar das gleiche Resultat ergaben, aber bei der ausserordentlich geringen Anzahl von Bakterien-Keimen, die in dem dortigen Wasser überhaupt vorkommen, nicht in so prägnanter Weise die verschiedene Zahl der Kolonien zu den verschiedenen Tageszeiten illustrierten.

Auch mit der chemischen Untersuchung stimmt die

Zahl der Kolonien in der Regel gar nicht überein. Es giebt zahlreiche Wässer, welche chemisch als durchaus schlecht bezeichnet werden müssen, in der Zahl der Kolonien dagegen keine besonders auffallende Eigenschaften zeigen. Es finden sich oft Wässer mit deutlichem Amoniakgehalt, welche nur 50 bis 100 Keime pro Kubikcentimeter enthalten, während andererseits wieder Wässer, die chemisch als ausgezeichnet zu bezeichnen sind, in der Zahl der Kolonien ganz ausserordentlich auffallende Ergebnisse aufweisen. Nach dem Gesagten werden wir schon im Grossen und Ganzen nachweisen können, dass die Zahl der Kolonien uns keine äusseren Anhaltspunkte in Bezug auf die Bedeutung der Bakterien für die Beschaffenheit eines Trinkwassers liefern kann. Gehen wir aber von dem im Anfang unserer Arbeit ausgesprochenen Princip aus, durch die bakteriologische Untersuchung ermitteln zu wollen, ob ein Trinkwasser unter Umständen auch pathogene Keime aufnehmen kann, so werden wir sehr bald durch einige Versuche zu der Ueberzeugung kommen, dass die Zahl der Kolonien hierfür absolut keine Anhaltspunkte gewährt. Wie aus der Tabelle I ersichtlich ist, vermehren sich die Bakterien in destillirtem Wasser so ausserordentlich, dass nach mehrtägigem Stehen dieses destillirte Wasser, wenn man die Zahl der Kolonien zu Grunde legt, als ein hygienisch durchaus schlechtes bezeichnet werden muss. Erst bei längerem Stehen, gewöhnlich erst nach mehreren Wochen tritt hier eine Abnahme der Keime ein. Es wird sich also hier ein ganz ähnliches Verhältnis herstellen, als bei Brunnen, welche viel Wasser liefern aber verhältnismässig wenig benutzt werden. Dass ein blosses Abpumpen in diesem Falle auch nichts nutzt, haben wir an den bereits erwähnten beiden Beispielen gesehen, in denen die Kolonienzahl nach dem Abpumpen grösser war als vorher. Ebenso verhält sich jedes gute Trinkwasser und gerade in den besten Trinkwässern findet

bei ruhigem Stehen sehr oft eine weit grössere Vermehrung der Keimzahl statt, als im schlechten. Allerdings ist die Vermehrung der Bakterien in gewöhnlichen Trinkwässern jedenfalls auch noch von ganz anderen Bedingungen abhängig. Wie gewisse Untersuchungen, deren Resultate demnächst veröffentlicht werden sollen, gezeigt haben, spielt der Kalkgehalt des Wassers hierbei eine ausserordentlich grosse Rolle. Das Karlsruher Leitungswasser ist sehr kalkreich und infolgedessen findet in demselben, wie sich herausgestellt hat, auch bei langem Stehen der Wasserproben eine erhebliche Vermehrung der Keime nicht statt. Andere kalkarme Wässer zeigen auch wenn sie bedeutend weniger organische Substanz enthalten, als das Karlsruher Leitungswasser, ein ganz entgegengesetztes Verhalten. Auch diese Ungleichheit in der chemischen Beschaffenheit der verschiedenen Trinkwässer bedingt eine ausserordentliche Verschiedenheit der Kolonienzahl, ohne dass dabei der hygienische Wert des Wassers in irgend einer Weise verändert würde. Es liessen sich noch viele ähnliche Gründe dafür anführen, dass die Zahl der Kolonien unmöglich zum Ausgangspunkt der hygienischen Beurteilung eines Trinkwassers gemacht werden kann, und wir müssen deshalb suchen, eine andere Handhabe bei der bakteriologischen Untersuchung des Wassers zu gewinnen. Das Ziel, nach dem wir in dieser Beziehung streben müssen, ist unzweifelhaft die genaue Bestimmung der einzelnen Arten und die Beurteilung des Wassers nach den diesen Arten zukommenden biologischen Eigenschaften; aber ehe wir dieses Ziel erreichen werden, werden vermutlich noch Jahre vergehen. Es fehlen uns dazu nicht bloss die Kenntnisse der einzelnen Arten, es sind nämlich ungefähr nur der dritte Teil aller im Wasser vorkommenden Bakterien-Arten bisher einigermassen bestimmt und beschrieben, sondern auch für diejenigen Arten, die wir bereits mit einem bestimmten Namen belegen können,

fehlt uns zumeist noch jeder Anhalt, welche Bedeutung sie für das Trinkwasser haben; auch selbst die Art und Weise wie wir gegenwärtig eine derartige Bestimmung ausführen müssen, ist für die Praxis absolut unbrauchbar. Die Bestimmung der einzelnen Arten ist gegenwärtig noch so ausserordentlich schwierig, dass sie bei einem artenreichen Trinkwasser oft erst nach Wochen beendet ist. Und darüber ist gewöhnlich die Zeit vergangen, in der eine solche Untersuchung hätte von Nutzen sein können. Es liegt nun aber auf der Hand, dass, wenn wir wissen in einem bestimmten Wasser kommen 4 oder 5 Arten vor, welche ihre eigentlichen Lebensbedingungen etwa nur in menschlichen oder tierischen Fäkalien finden, dass ein solches Wasser mit Fäkalstoffen verunreinigt sein muss und hiermit ist auch die Gefahr gegeben, dass unter Umständen mit den Fäkalien auch Krankheits-Keime in das Wasser gelangen können.

Ich bin früher der Ansicht gewesen, dass sich alle diejenigen Arten, die sich gewöhnlich in menschlichen und tierischen Fäkalien finden und mit diesen in das Trinkwasser gelangen, in dem letzteren sich nur dann erheblich zu vermehren vermögen, wenn dasselbe sehr reich an organischen Substanzen ist oder wenn es durch diese Verunreinigung selbst eine grosse Zufuhr organischer Substanzen erhält. Nach dieser Anschauung hätte beispielsweise der Bacillus coli comune, der Fäcusbacillus, die Bakterien der Eiweisszersetzung, die Harn-Gährungs-Bakterien u. s. w. in einem reinen Wasser sich nicht vermehren können. Wiederholte diesbezügliche Untersuchungen haben mir jedoch gezeigt, dass sich dieselben auch im destillirten Wasser bei ruhigem Stehen des Wassers ausserordentlich vermehren. Es ist schwer eine Erklärung dafür zu finden, dass diese Organismen, die doch gewöhnlich ihre Lebensthätigkeit in anorganischen Substanzen sehr reichen Flüssigkeiten äussern, auch bei dem Mangel

fast jeder organischen Substanz eine erhebliche Vermehrung erfahren können. Noch wunderbarer aber ist es, dass dieselben Organismen, welche also unter Umständen ausserordentlich genügsam sein können, trotzdem in guten Trinkwässern niemals beobachtet werden. Es müssen dann eben doch in diesen Wässern Bedingungen vorhanden sein, die ihnen in der freien Natur nicht zusagen oder es muss den betreffenden Wässern eben thatsächlich jede Möglichkeit einer Infektion mit solchen Bakterien gefehlt haben. Wo man also die Bakterien im Wasser findet, kann man von vornherein annehmen, dass das Wasser durch Fäkalstoffe verunreinigt ist und dass es in irgend einer Weise vielleicht schon vor sehr langer Zeit mit derartigen Bakterien in Berührung gekommen ist. Ich möchte es aber im Allgemeinen für wahrscheinlicher halten, dass sich diese Bakterien im Wasser auch nur eine Zeit lang zu erhalten im Stande sind, dass ihre Vermehrung nur kurze Zeit anhält und dann wieder zurückgeht bis sie schliesslich vielleicht mit dem Beginn der kälteren Jahreszeit wieder gänzlich aus dem Wasser verschwinden. Es sind dies Fragen, deren Lösung im Allgemeinen nicht leicht ist und die sich wohl auch nicht so bald zu einer endgültigen Entscheidung werden bringen lassen.

So lange man also auf diesem Gebiete noch keinen hinreichend festen Fuss gefasst hat und die Bestimmung der Arten für die Praxis unübersteigbare Hindernisse gewährt, ist man gezwungen einen Mittelweg einzuschlagen und dieser besteht darin, dass man nicht die Kolonien sondern die im Wasser vorhandenen Arten zählt. Die Artzahl ist nämlich weit weniger Schwankungen unterworfen als die Kolonienzahl. Eine Änderung der Temperatur, eine grössere Verdünnung des Bakterienmaterials im Wasser mögen gar leicht eine Anderung in der Individuenzahl herbeiführen, ohne dass das Wasser an sich in hygienischer Beziehung besser oder schlechter wird. Aber weder durch

die Temperatur-Änderung, noch durch eine Verdünnung der Bakterienkeime wird die Zahl der Arten in irgend einer Weise beeinflusst. Die Zahl der Arten ist also zunächst einmal ein konstanteres Merkmal für die hygienische Beschaffenheit des Wassers.

Handelt es sich um Grundwasser, so kann man im Allgemeinen annehmen, dass die Bodenschichten die überwiegend grössere Zahl aller Keime beim Durchfrieren des Wassers zurückhalten und dass nur zufällig der eine oder der andere Keim einmal in das Wasser gelangt, oder dass mit den menschlichen Instrumenten, welche die Gerätschaften zur Entnahme des Wassers in den Boden bringen und mit diesen Gerätschaften selbst einzelne Keime in die Brunnen gebracht werden. Diese einzelnen Keime können sich nun bis auf eine gewisse unter Umständen sogar ziemlich grosse Individuenzahl vermehren. Es werden aber im Allgemeinen weder neue Arten hinzutreten, noch wird sich die Zahl der Arten überhaupt sehr schwankend verhalten. Es kann ja sein, dass einigen der mit in das Wasser gelangten Arten die Bedingungen nicht zusagen und sie deshalb in kürzerer oder längerer Zeit absterben. Dann wird diese Art eben dauernd aus dem Wasser eliminiert, ohne dass jedoch der Charakter des Wassers ein wesentlich anderer wird. Treten aber neue Arten in dem Wasser auf, so ist das unter allen Umständen ein Zeichen dafür, dass eine neue Verunreinigung des Wassers stattgefunden hat. Mag dieselbe nun eine ganz ungefährlichen Ausgangspunkt gehabt haben oder aus einer Quelle stammen, die immerhin gewisse Bedenken für die Benutzbarkeit des Wassers zu Trinkzwecken mit sich bringt. Da neue Arten im Wasser selbst nicht entstehen können, so ist das Auftreten solcher stets ein sicheres Zeichen dafür, dass irgendwo an der Wasserleitung etwas nicht in Ordnung ist. Bei grösseren Wasseransammlungen, aus denen das Trinkwasser bezogen wird, bei Seen und Flüssen spielt

die Zahl der Arten allerdings eine wesentlich geringere Rolle; denn hier kann jeden Augenblick eine neue Art in das Wasser gelangen, ohne dass man deshalb direkt von einer Verunreinigung des Wassers sprechen könnte. Aber auch selbst hier deutet eine grosse Anzahl verschiedener Bakterienarten stets auf ein Wasser, in welchem irgend welche Zersetzungs-Vorgänge vor sich gehen. Mögen dieselben nun dadurch veranlasst sein, dass in das Wasser selbst Abflüsse des menschlichen Haushaltes oder menschlicher Industrien gelangt sind, oder dass faulende Pflanzenstoffe oder Tiere ganz ohne das Zuthun des Menschen die Ursache derselben sind. Ein interessantes Beispiel dafür, dass die Zahl der Arten eine weit schärfere Reagenz auf die Verunreinigung des Wassers ist als die Zahl der Kolonien, ist leicht in jedem Fluss zu konstatieren, in welchen eine grössere Stadt ihre Abwässer entlässt. Die Oder oberhalb Breslau's*) hatte im Mittel aus zwanzig zu verschiedenen Zeiten unternommenen bakteriologischen Wasseruntersuchungen 22,000 Keime im Kubikcentimeter, unterhalb Breslau's nach Abfluss des Wassers von den Rieselfeldern 1,200,000 Keime und einige Meilen unterhalb in der Nähe von Dyherrnfurth war die Zahl der Keime wieder auf 24,000 gesunken, also ungefähr ebenso viel als oberhalb Breslau's. Die Zahl der Arten dagegen betrug oberhalb Breslau's zwischen 14 und 20 im Durchschnitt 16, dicht unterhalb Breslau's 40 bis 50, bei Dyherrnfurth 38 bis 45. Dass eine Verunreinigung durch den Abfluss der Städtischen Kanalisation in hohem Grade stattgefunden hatte, ist ja selbstverständlich. Diese Verunreinigung ist aber nach Ausweis der chemischen Untersuchung bei Dyherrnfurth bereits nahezu verschwunden, wenn man nämlich die organische Substanz, die durch die Fäkalmasse in das Wasser gelangt als die Hauptursache der

*) Untersuchungen aus den Jahren 1887/88.

Verunreinigung auffasst. Demgemäss ist auch die Zahl der Kolonien bei Dyherrnfurth schon wieder eine ziemlich niedrige, dagegen die Zahl der Arten noch eine verhältnismässig hohe. Sind mit den Kanalwässern pathogene Keime in das Wasser gelangt, so ist es wahrscheinlich, dass dieselben noch nicht bei Dyherrnfurth aus dem Wasser verschwunden sein werden, da sich wie die Untersuchung ergab, die meisten der mit dem Kanalwasser in die Oder gelangten Arten noch darin erhalten hatten. Die Zahl der Kolonien dagegen würde in dieser Hinsicht einen Anhaltspunkt nicht mehr gewähren.

Wenn ich von Anfang an die Zahl der Arten als Ausgangspunkt für die Beurteilung eines Trinkwassers in bakteriologischer Hinsicht angenommen habe, so hat mich dabei die Ueberlegung geleitet, dass ein Wasser um so mehr Arten enthalten müsse je öfter es Gelegenheit gehabt hat, mit irgend welchen Verunreinignngen in Berührung zu kommen und dass umgekehrt ein Wasser, welches wiederholt und in verschiedener Weise verunreinigt worden ist, auch eine grosse Anzahl von Arten aufweisen müssen. Ich habe dabei die Zahl 10 als eine Art Grenzzahl hingestellt, habe aber von Anfang an damit nicht ein bestimmtes Schema geben wollen, wie es von gewisser Seite aufgefasst wurde, dass alle Wässer, die mehr als 10 Arten enthalten, vom bakteriologischen Standpunkte aus zu ver werfen seien und alle mit weniger als 10 Arten als gu betrachtet werden müssen, sondern ich habe diese Zah nur als Grundlage für die Beurteilung des Wassers betrachtet. Je nachdem nun verschiedene andere Eigenschaften des Wassers hinzukommen, wird man ein Wasser selbst mit mehr als 10 Arten noch als gut bezeichnen können und umgekehrt unter Umständen selbst ein Wasser, welches nur wenige Arten aufweist, verwerfen müssen. Finden sich beispielsweise unter nur vier oder fünf Arten einige, von denen man mit absoluter Sicherheit weiss, dass

sie ihren Ursprung von dem Aufenthalt in menschlichen oder tierischen Abfallstoffen ableiten, so muss ein solches Wasser unter allen Umständen als gesundheitsgefährlich bezeichnet werden. Kommen dagegen in einem Wasser nur Arten vor, denen man in jedem reinen Quellwasser begegnet, so kann dasselbe selbst bei mehr als 10 Arten nicht gut beanstandet werden; besonders aber giebt die chemische Untersuchung in solchen Fällen den Ausschlag. Namentlich der Gehalt eines Wassers an Amoniak und salpeteriger Säure wird stets in hervorragender Weise zu berücksichtigen sein. Auch selbst die örtlichen Verhältnisse, welche einen Brunnen charakterisieren, können unter Umständen die Entscheidung über ein derartiges zweifelhaftes Wasser herbeiführen.

In einer grossen Reihe von Wasseruntersuchungen, die ich zum Teil schon in Schlesien, zum Teil während meines mehr als fünfjährigen Aufenthaltes in Baden ausgeführt habe, habe ich namentlich auf das Verhältnis zwischen chemischen und bakteriologischen Eigenschaften der Wässer geachtet. Ich war nämlich der Ansicht, dass gerade die chemische Untersuchung uns einen Weg zeigen würde, auf welchem wir zu einer sicheren Basis für die Beurteilung des Wassers von Seiten der bakteriologischen Ergebnisse gelangen würden. Diese Vermutung hat sich wenigstens teilweise bestätigt, jedoch waren die Anhaltspunkte vielfach so unbedeutend, dass auch von anderer Seite aus nach einer besseren Methode zur bakteriologischen Untersuchung und Beurteilung des Trinkwassers gesucht werden musste. Meiner Ueberzeugung nach kann dieselbe nur gefunden werden, wenn wir alles Material, welches die bakteriologische Wasseruntersuchung liefert, in möglichst erschöpfender Weise sammeln und zunächt, soweit sich dies thun lässt, statistisch behandeln. Vor allen Dingen aber ist die Biologie der im Wasser vorkommenden Bakterien weit mehr zu berücksichtigen als dies bisher geschehen ist.

Wir stehen hier erst im Anfang eines sehr weiten Wissensgebietes und ich möchte hier nur einige wenige Angaben über Thatsachen machen, welche sich gelegentlich der genannten Wasseruntersuchungen herausstellten und sehr wohl dazu dienen können, für andere Forscher auf dem Gebiet der bakteriologischen Wasseruntersuchung Material zu liefern.

Wie sich die Zahl der Keime nach wenigen Tagen in einem Trinkwasser, welches sich selbst überlassen ist, verändern kann, lässt sich aus Tabelle IV ersehen. Bei den meisten Wässern steigt schon die Zahl nach 24 Stunden ganz bedeutend, oft um das Vielfache. Bei den guten Wässern wird die Zahl der Keime vielleicht ebenso enorm zunehmen als bei schlechten Wässern, aber ein Unterschied macht sich doch bemerklich. Bei guten Wässern wird die höchste Zahl gewöhnlich schon nach viel kürzerer Zeit erreicht, als bei schlechten Wässern. Bei den ersteren ist dieselbe schon gegen Ende der ersten Woche erreicht und dann tritt eine rasche Verminderung der Keimzahl ein. Nach mehrwöchentlichem Stehen sind dann sogar in der Regel weniger Keime vorhanden als im Anfang. Dies ist beispielsweise bei den unter 1, 2, 3, 5, 6 und 13 aufgeführten Wässern der Fall. Verhalten sich dagegen die Wässer in chemischer Beziehung schlecht, so findet zwar oft noch eine intensivere Zunahme der Keimzahl statt, das Maximum wird dagegen erst viel später, manchmal erst nach drei Wochen, erreicht werden; auch nach längerem Stehen, selbst nach 6 Wochen ist die Zahl der Keime oft noch eine höhere als im Anfang. Wenn wir diese Tabelle mit Tabelle III vergleichen, so finden wir, dass zwar im Grossen und Ganzen bei den 19 Wasserproben eine gewisse Uebereinstimmung zwischen der Höhe der Kolonienzahl und den Ergebnissen der chemischen Untersuchung herrscht, dass sich aber doch mitunter Abweichungen ergaben. Als chemisch schlecht sind zu

bezeichnen die Wässer No. 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16 bis 19, dagegen sind besonders die Wässer No. 13 und No. 19 vom bakteriologischen Standpunkte aus, nicht durchaus als schlecht zu bezeichnen. Die Zahl von 79 Kolonien ist auch für diejenigen Bakteriologen, die die Kolonien zum Ausgang ihrer Beurteilung des Wassers machen, keine ungünstige und das Wasser würde bakteriologisch unbedingt als gut zu betrachten sein, zumal da wie Tabelle V ergiebt auch die Artzahl des Wassers eine geringe ist. Allerdings enthält die Wasserprobe No. 13 auch nur wenig organische Stoffe und Chlormetalle und ist frei von Ammoniak und salpetriger Säure, zeigt dagegen einen hohen Gehalt an Salpetersäure und schwefelsauren und phosphorsauren Salzen. Wenn wir, wie dies eigentlich richtig ist, auf das Vorhandensein von Salpetersäure bei gleichzeitiger Abwesenheit von Ammoniak und salpetriger Säure keinen Wert legen, so würde allerdings das Wasser auch vom chemischen Standpunkte aus als gut bezeichnet werden können. Die Probe No. 19 enthält allerdings 7000 Keime, welche sich jedoch auf drei ganz unschuldige Arten vertheilen, nämlich auf Micrococcus candicans, Sarcina lutea und Micrococcus aurantiacus, und von diesen dreien verschwand die Sarcina bald völlig aus der Kultur; die Vermehrung der beiden anderen Arten war jedoch eine abnorme, so dass die Vermutung nahe lag, das Wasser müsse einen besonders günstigen Nährboden für Bakterien abgeben. Um nun zu untersuchen, wie sich andere Bakterienarten in dem Wasser verhalten, wurden Proben dieses Wassers sterilisiert und mit gewissen anderen Bakterienarten versetzt, ebenso wurden unsterilisierte Proben mit denselben Arten versetzt und eine Reihe Versuche mit diesen so infizierten Proben angestellt. Wie Tabelle VI zeigt, waren diese Arten nicht entfernt im Stande, sich in ähnlicher Weise zu vermehren, wie Micrococcus candicans und aurantiacus. Es müssen aber die in dem Wasser

vorhandenen Stoffe für die Vermehrung gerade dieser beiden unschuldigen Bakterienarten besonders günstig gewesen sein, während sie für die anderen Arten durchaus ungünstig waren.

Die Zahl der Arten kann naturgemäss in den Wasserproben bei längerem Stehen keine Vermehrung erfahren, dagegen kommt es nicht selten vor, wie auch bereits erwähnt, dass manche Arten sich im Wasser in so geringer Zahl vorfinden, dass sie Anfangs auf den Platten gar nicht erscheinen und erst bei längerem Stehen des Wassers sich derartig vermehren, dass sie später auch auf den Platten auftreten. Wie Tabellen II und V zeigen, findet infolge dessen zuweilen eine Zunahme der Artzahl nach einigen Tagen statt. Dann bleiben die Arten eine Zeit lang constant und gehen schliesslich meist ganz erheblich zurück. Es bleiben dann nur einige wenige Arten übrig, die aber auch nach Monaten noch im Wasser vorkommen.

Ich habe mich damals, als ich diese Wasseruntersuchungen in grösserem Massstabe ausführte, zunächst mit dem Plan getragen, sämmtliche Wässer genau auf ihre Arten zu untersuchen und die letzteren zu bestimmen, habe diesen Plan jedoch bald aufgeben müssen, weil es die Leistungsfähigkeit und Arbeitskraft eines einzelnen Menschen bei Weitem überstieg. Und so ist es dann bei den von Anfang an in Angriff genommenen 20 Wasserproben geblieben, von denen die eine durch einen Zufall nicht zu Ende untersucht werden konnte und desshalb ganz weggelassen worden ist. In Taballe VII sind nun die einzelnen Wässer mit den in ihren vorkommenden Arten aufgeführt und zu gleicher Zeit eine Uebersicht gegeben, wie sich die einzelnen Arten in jedem Wasser nach der Zahl ihrer Kolonien ursprünglich und nach zwei Wochen verhalten haben. Die Arbeit der in dieser Taballe zusammengedrängten Untersuchungen ist eine weit grössere gewesen, als es den Anschein hat, und die genaue Be-

stimmung der Arten hat Monate in Anspruch genommen. Die Tabelle liefert aber auch eine Anzahl interessanter Ergebnisse, wenn man nämlich diese Tabelle mit den vorhergehenden und namentlich auch mit Tabelle III vergleicht. Es zeigt sich nämlich dabei, dass in allen Wässern, die zahlreiche Arten enthalten, diejenigen Bakterien hauptsächlich vertreten sind, welche dem Wasser einen schlechten Charakter verleihen, dass dagegen in allen Wässern, welche arm an Arten sind, auch nur solche Bakterienarten vorkommen, die allgemein in guten Trinkwässern verbreitet sind. Insbesondere treten in verunreinigten Wässern bekanntlich die typischen Faecesbazillen Bacillus coli commune, Brieger's Faecesbacillus, termo, fluerescens liquefaciens, Proteus vulgaris, mesentericus vulgaris, Micrococcus ureae, Bacillus ureae u. s. w. besonders zahlreich auf, und diese Organismen finden wir ausschliesslich wie Tabelle VII zeigt unter denjenigen Wässern, welche eine hohe Artzahl und zugleich auch ein schlechtes chemisches Verhalten zeigen.

Die chemische Untersuchung des Wassers liefert überhaupt fast stets Werte, welche weit eher mit der Zahl der Arten in Verbindung gebracht werden können, als mit der Zahl der Keime und zwar schon aus dem einfachen Grunde, weil die chemische Beschaffenheit des Wassers verhältnismässig ebenso wenig einem durch äussere Einflüsse hervorgerufenen Wechsel unterworfen ist, wie die Artzahl, während die Zahl der Kolonien gerade von äusseren Verhältnissen ausserordentlich abhängig ist. Die Tabelle weist aber auch noch weiter nach, dass die Zahl der Arten und die Zahl der Kolonien durchaus nicht in irgend welchem Zusammenhange stehen. Noch deutlicher wird das durch Tabelle IX, in welcher das Verhältnis zwischen der Zahl der Arten und der Kolonien bei 400 verschiedenen darauf hin genau untersuchten Wässern zum Ausdruck kommt. Wenn auch die Zahl der Arten gewöhnlich mit der Zahl der Kolonien zunimmt, so ist dies doch nicht regelmässig

der Fall, und unter den 400 Wässern kommen 4 vor, welche bei einer Kolonienzahl von 50 bis 100 mehr als 11 Arten zeigen und nach dem nicht näher hier angegebenen chemischen Verhalten auch als schlecht zu bezeichnen waren. Gewöhnlich ist sogar die Zahl der Arten bei einem an Keimen sehr reichen Wasser nicht aussergewöhnlich hoch, weil es sich dann meist um einige wenige ausserordentlich genügsame Arten handelt, welche auch in einem an und für sich guten Wasser eine ausserordentliche Vermehrung erfahren können. Was die 400 Brunnen, welche zum Teil sehr eingehend untersucht worden sind, anbetrifft, ergiebt Tabelle VIII wie viel Brunnen auf eine bestimmte Anzahl von Kolonien kommen und ebenso ihre Verteilung nach der Artzahl. Vergleicht man hiermit die Resultate der chemischen Untersuchung, die in extenso hier anzuführen unmöglich ist, so zeigt es sich, dass in der Regel schon zwischen Artzahl und chemischer Beschaffenheit des Wassers eine volle Uebereinstimmung bestand und dass von den 400 Wasserproben nur zwei sich abweichend verhielten. Bei Zugrundelegung der Kolonienzahl könnte jedoch zwischen chemischer und bakteriologischer Analyse nur in etwa der Hälfte der Fälle eine Uebereinstimmung erzielt werden. Aus Tabelle X und XI geht hervor, dass gerade diejenigen Organismen, welche ein Wasser unbedingt als schlecht kennzeichnen, nämlich die schon oben erwähnten Fäulnisbakterien fast ausschliesslich in solchen Wässern vorkommen, welche reich an Arten sind, dass sie dagegen auch in Wässern vorkommen können, welche nur einen geringen Gehalt an Keimen zeigen.

Schluss.

Wenn ich in den vorhergehenden Ausführungen manche für die bakteriologische Wasseruntersuchung wichtige Frage nur gestreift habe, andere dagegen ausführlich und eingehend behandelt, so lag dies daran, dass ich über gewisse andere Punkte schon an anderen Stellen insbesondere im Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung*) mich ausführlich ausgesprochen habe und eine Wiederholung dieser Punkte, da ich ihnen nichts Neues hinzuzufügen habe, hier nicht beabsichtigen konnte. Ausserdem hätte es den Rahmen dieser Arbeit überschritten, wenn ich über ein verhältnismässig so wenig geklärtes Thema alle in Frage kommenden Möglichkeiten diskutirt hätte. Es lag mir ja nur daran nachzuweisen, dass es sich bei der bakteriologischen Wasseruntersuchung in den weitaus meisten Fällen weit mehr um die Zahl der im Wasser enthaltenen Arten, als um die Kolonienzahl handelt. Ich glaube dafür eine Reihe von Belegen gefunden zu haben, die meine diesbezügliche Annahme gerechtfertigt erscheinen lässt. Ich habe auch die Genugthuung gehabt, dass meine Methode der Wasseruntersuchung in den drei Jahren, seit denen ich dieselbe publicirt habe, nich blos in Deutschland sondern auch im Auslande, insbesondere in Frankreich, England und Schweden vielfach Anhänger gefunden hat und dass sich namentlich die grösseren Wasserwerke in diesen Ländern meiner Methode zur Untersuchung des Wassers bedienen, wo es sich um die Entnahme von Grundwasser handelt. Es sind nicht blos wirtschaftliche Fragen, welche hier im Spiele sind, sondern auch Fragen, welche für das practische Leben von der grössten Bedeutung sind, da sehr oft der Wert eines Wassers für Leitungszwecke erst durch die bakteriologische Untersuchung vollkommen ergründet wird und diese Untersuchung kann nach dem

*) Jahrgang 35. 1892.

Gesagten sehr verschiedene Ergebnisse liefern je nachdem man die eine oder die andere Methode verfolgt. Es sind da oft grosse Summen im Spiele, über welche durch die bakteriologische Untersuchung entschieden wird und ich halte es deshalb für die Pflicht eines Jeden, der sich mit bakteriologischen Wasseruntersuchungen abgiebt, soweit als irgend möglich zur Lösung der Fragen nach dem Wesen der bakteriologischen Beschaffenheit eines Wassers, nach der Methode der Untersuchung und nach der Deutung der Untersuchungsergebnisse beizutragen. Wenn ich deshalb die Methode meiner Untersuchung, welche sich jetzt auf nahezu 8000 bakteriologische Wasseranalysen stützt hier zum Gegenstand einer Abhandlung gemacht habe, so geschah das in dem Bewusstsein, dass die bisherigen Methoden der bakteriologischen Wasseruntersuchungen durchaus unzureichend seien und den wahren Charakter des Wassers absolut nicht wieder geben. Ich verlange von einer bakteriologischen Wasseruntersuchung, dass sie vor allen Dingen angiebt, ob das Wasser auf seinem Wege bis zur Entnahmestelle Gelegenheit gehabt hat, sich mit Verunreinigung zu beladen, welche aus menschlichen oder tierischen Abgangsstoffen oder aus industeriellen Werkstätten ihren Ursprung nehmen und infolge dessen die Möglichkeit darbieten, Infektionserreger in das Wasser gebracht zu haben. Das kann die bakteriologische Wasseruntersuchung leisten, aber nicht durch eine Bestimmung der in einem Wasser vorhandenen Zahl der Individuen, durch die Zählung der Kolonien, weil diese Schwankungen unterworfen ist, von denen die hygienische Beschaffenheit des Wassers in keiner Weise berührt wird. Allein die Zahl der Arten vermag uns zur Zeit über die Brauchbarkeit eines Wassers als Trinkwasser Aufschluss zu geben und allein diese muss daher dem Gutachten über eine bakteriologische Untersuchung von Trinkwasser zu Grunde gelegt werden. Nur in den Fällen, wo das Wasser aus

Flüssen oder Seen stammt und die Möglichkeit einer Verunreinigung unzählige Male vorgelegen hat, wo es sich darum handelt zu untersuchen, in welcher Weise die Filter auf das Wasser wirken, ist die Zählung der Kolonien gerechtfertigt, denn in allen diesen Fällen handelt es sich im Grunde genommen nicht um eine Untersuchung des Wassers sondern um eine Untersuchung der Brauchbarkeit der Filter, da das Wasser solcher Herstammung stets in hygienischer Beziehung als unrein zu bezeichnen ist.

Tabelle I.

Veränderung der Keimzahl in destillirtem Wasser.

	sofort nach der Destillation	nach 1 Tag	2 Tagen	3 Tagen	4 Tagen	5 Tagen	6 Tagen	7 Tagen	8 Tagen	2 Wochen	3 Wochen	4 Wochen	5 Wochen	2 Monat
Probe 1	2	17	512	1100	4000	6000	7200	7800	8000	2000	1260	850	300	310
Probe 2	0	7	17	72	80	75	70	78	59	70	72	48	65	70
Probe 3	3	112	915	6400	19000	25000	36000	40000	48000	25000	10000	8000	12000	8000
Probe 4	2	27	212	700	2100	5000	9000	11000	10500	6000	1560	900	850	712
Probe 5	5	217	5000	29000	75000	80000	82000	80000	78000	60000	42000	36000	51000	22000

Tabelle II.

Die Artzahl in destillirtem Wasser.

	sofort nach der Destillation	nach 1 Tag	2 Tagen	3 Tagen	4 Tagen	5 Tagen	6 Tagen	7 Tagen	8 Tagen	14 Tagen	3 Wochen	4 Wochen	5 Wochen	2 Monat
Probe 1	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2
Probe 2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Probe 3	2	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
Probe 4	1	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Probe 5	3	7	8	7	8	8	8	5	4	3	3	3	3	2

Tabelle III.

№	100000 Teile Wasser: ergaben Gesammt-rückstand	verlangten zur Oxydation Teile Sauerst.	zeigten Gesammt-Härte	zeigten bleibende Härte	Salpeter-säure	schwefel-saure Salze	phos-phor-saure Salze	Chlor-metalle	Ammo-niak	Salpe-trige Säure	Aus einem ccm. Wasser entwickeln sich: Kolonien	Arten	Verflüssi-gende Kolonien	Verflüs. Arten	Fäulnis-bakterien Kolonien	Fäulnisbak-terien Arten	Hefepilze Kolonien	Schimmel-pilze
1	47.0	0.095	15.2		1,85	reichlich	Spuren	2.13	0	0	278	5	2	1	2	1	81	2
2	42,0	0,06	15,0		1.60	reichlich	Spuren	2.48	0	0	27	2	0	0	0	0	0	0
3	8.0	0,03	1.9		1,2	Spuren	0	Spuren	0	0	12	2	0	0	0	0	0	3
4	17.0	0.32	2,2		0	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	2 400	14	ca. 500	4	800	7	0	2
5	39.5	0,095	14.0	2,2	0.85	Spuren	Spuren	2.13	0	0	450	5	7	2	7	2	0	10
6	14.0	0,075	4.5		0	Spuren	0	Spuren	0	0	19	3	0	0	0	0	5	1
7	62.0	0.095	13.4		7.65	reichlich	reichlich	11.0	0	Spuren	1 900	16	ca. 1 000	8	ca. 1 000	8	0	0
8	60.4	0,114	15,06	7,84	10,00	reichlich	reichlich	5,32	0	Spuren	618	4	0	0	0	0	214	19
9	19.6	0.123	3,92		2.40	0	Spuren	2.13	0	0	29	2	0	0	0	0	7	0
10	52.0	0.72	8.4		7,8	Spuren	Spuren	9.5	reichlich	reichlich	22 000	17	ca. 8 000	6	ca. 8 000	6	0	0
11	29.0	3,5	12,0		0	Spuren	stark	6.0	stark	stark	42 000	17	ca. 20 000	10	ca. 25 000	11	0	0
12	19,0	1.21	5,2	5.00	10.5	stark	stark	3.2	reichlich	Spuren	11 400	14	5 000	7	5 000	7	0	0
13	12.0	0,02	2.4	2,24	9.5	stark	stark	0.9	0	0	79	7	0	0	0	0	0	40
14	32,0	0.195	8.4		2,5	Spuren	0	6,5	reichlich	reichlich	12 100	16	4 000	9	6 000	11	0	22
15	48.0	0,09	16,0		0	0	0	Spuren	0	0	17	2	0	0	0	0	0	2
16	41.6	0.125	12.0		7.5	stark	Spuren	2,7	Spuren	Spuren	19 000	14	5 000	9	10 000	11	0	17
17	57.5	0.55	15.0		12.0	reichlich	reichlich	12,5	stark		28 900	13	10 000	7	10 000	7	0	500
18	68.0	1,27	16.0		13.4	reichlich	stark	9.4	stark	stark	112 000	12	6 000	5	6 000	5	1 700	0
19	78.5	0.03	15.0		4.0	reichlich	Spuren	5.7	Spuren	Spuren	7 000	3	0	0	0	0	0	3

Tabelle IV.

Veränderung der Keimzahl in Trinkwässern bei ruhigem Stehen der Wasserprobe.

No.	bei Ent-nahme	nach 1 Tag	2 Tagen	3 Tagen	4 Tagen	5 Tagen	6 Tagen	7 Tagen	8 Tagen	2 Wochen	3 Wochen	4 Wochen	5 Wochen	6 Wochen
1	278	580	1 150	3 700	4 600	7 000	8 900	10 000	10 000	8 000	6 000	5 400	2 000	1 154
2	27	89	98	212	418	722	775	812	890	1 200	600	550	550	200
3	12	58	90	218	712	1 250	1 700	2 200	2 350	2 000	400	212	19	7
4	2 400	4 070	9 200	16 000	22 000	31 000	38 000	42 000	50 000	62 000	68 000	60 000	45 000	12 000
5	450	1 700	2 200	2 800	3 100	3 150	3 150	3 200	3 100	2 200	1 800	600	420	216
6	19	22	35	214	460	740	800	920	990	900	600	212	180	68
7	1 900	2 100	2 900	11 000	14 000	16 000	18 500	21 000	22 000	25 000	24 000	22 000	20 000	20 000
8	618	819	900	950	1 000	1 000	1 050	1 120	1 200	1 400	1 300	1 250	1 100	1 000
9	29	52	98	2[illegible]8	484	650	800	1 220	1 150	700	250	90	12	—
10	22 000	91 000	unzählig										250 000	200 000
11	42 000	212 000	unzählig											
12	11 400	17 000	22 000	90 000	unzählig						200 000	180 000	150 000	100 000
13	79	181	717	1 100	1 700	2 200	1 900	1 500	1 200	418	212	80	45	17
14	12 100	26 000	90 000	212 000	unzählig								15 000	15 000
15	17	81	219	352	404	480	466	422	416	328	298	292	180	112
16	19 000	28 000	36 000	38 000	46 000	54 000	59 000	61 000	67 000	92 000	18 000	unzählig		
17	28 900	72 000	185 000	unzählig								450 000	400 000	200 000
18	112 000	unzählig												
19	7 000	9 000	48 000	61 000	72 000	98 000	140 000	160 000	unzählig				200 000	80 000

Tabelle V.

Veränderung der Artzahl im Trinkwasser bei ruhigem Stehen der Wasserprobe.

No.	bei Entnahme	nach 1 Tag	2 Tagen	3 Tagen	4 Tagen	5 Tagen	6 Tagen	7 Tagen	8 Tagen	2 Wochen	3 Wochen	4 Wochen	5 Wochen	2 Monat
1	5	5	6	6	6	6	6	6	6	4	4	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	14	14	14	13	12	12	12	12	12	10	11	8	7	5
5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	2	2	2	2	2
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1
7	16	16	16	16	16	16	16	14	13	9	6	4	3	3
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2
9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	17	17	15	15	15	16	15	15	13	12	8	8	6	4
11	17	17	17	17	17	17	17	17	14	15	12	9	9	6
12	14	16	16	16	16	15	15	15	15	9	4	4	3	4
13	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	4	4	3	3
14	16	16	16	16	16	14	13	13	13	10	8	7	7	5
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
16	14	15	15	15	15	14	15	15	14	12	12	10	8	7
17	13	12	12	12	12	12	11	11	11	10	9	6	4	2
18	12	12	10	10	10	11	10	10	9	7	7	5	5	3
19	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1

Tabelle VI.

	1 Tag	2 Tag	3 Tag	4 Tag	5 Tag	6 Tag	8 Tag	2 Wochen
Micrococcus ureae . .	517	612	413	212	58	9	2	
Bacillus ureae . . .	18	10	17	6	5	1	1	0
„ fluorescens liquefaciens	27	59	78	62	14	3	1	2
„ mesentericus vulgatus	9	5	17	22	13	17	5	1
„ Typhi abdominalis	72	60	51	19	12	3	4	0
„ violaceus . . .	212	413	714	994	1 270	1 010	806	62
„ prodigiosus . .	19	59	81	212	700	880	800	112
Spirillum Cholerae asiaticae	12	8	13	10	5	2	1	0

Tabelle VII.

	Entnahme	nach 3 Tagen	nach 7 Tagen	nach 2 Woch.
No. 1.				
Micrococcus candicans	140	2 800	8 000	6 000
Sarcina lutea	5	10	10	10
Bacillus luteus	120	850	2 000	2 000
Bacillus subtilis	10	10	15	5
Bacillus ramosus	5	5	1	—
No. 2.				
Micrococcus candicans	20	180	700	1 000
Bacillus helvolus	7	25	100	200
No. 3.				
Micrococcus luteus	10	210	2 150	2 000
Micrococcus roseus non liquet	2	8	50	10
No. 4.				
Microc. ureae	400	4 000	12 000	18 000
„ flavus tardigradus	20	50	10	—
„ sordidus	50	200	500	300
Bacillus subtilis	10	10	15	10
„ fluorescens aureus	10	10	10	5
„ violaceus	5	2	—	—
„ termo	200	1 100	5 000	14 000
„ erythrosporus	20	50	100	150
„ albus liquefaciens	50	500	1 000	800
„ mirabilis	10	70	20	—
„ ramosus	10	10	10	5
„ coli commune	1 000	7 000	12 000	12 000
„ ureae	500	3 000	11 000	17 000
Sarcina lutea	20	—	—	—
No. 5.				
Sarcina rosea	10	6	—	—
Microc. candicans	400	2 500	3 000	2 000
Bacillus albus	30	200	200	200
„ mycoides	5	80	3	—
„ mesentericus fuscus	2	15	1	—
No. 6.				
Micrococcus albus	10	150	600	500
„ aurantiacus	5	50	300	400
Bacillus helvolus	5	15	20	10

	nach			
	Ent-nahme	3 Tagen	7 Tagen	2 Woch.
		No. 7.		
Microc. ureae	50	2 000	4 500	6 000
„ „ liquefaciens	400	4 000	6 000	7 000
„ lutens	10	8	5	—
„ flavus liquefaciens	20	30	—	—
Sarcina flava	5	2	2	—
„ aurantiaca	5	5	1	—
Bac. mesentericus vulgatus	10	25	25	15
Bact. termo	100	1 800	4 000	5 000
Bac. fluorescens liquefaciens	10	15	10	10
Bac nubilus	10	5	—	—
Brieger's Faecesbacillus	200	2 000	3 000	3 500
Bact. coli commune	500	1 200	2 800	3 000
Bac. erythrosporus	10	20	20	25
Bac. flavocoriaceus	5	5	2	—
Bac. aquatilis sulcatus	100	120	40	—
Bac. spec. (?)	50	40	10	5
		No. 8.		
Micrococcus candicans	500	700	900	1 200
Bacillus albus	50	100	100	100
„ helvolus	50	100	100	100
„ ramosus	20	50	30	10
		No. 9.		
Micrococcus luteus	20	200	1 200	650
Sarcina alba	10	30	20	20
		No. 10.		
Micrococcus candicans	400	300	300	300
„ sulphureus	50	50	50	—
„ concentricus	10	—	—	—
„ ureae	2 000	11 000	unzählig	
„ flavescens	50	30	10	—
„ versicolor	550	1 000	?	?
Sarcina flava	10	2	1	1
Bacillus subflavus	10	10	5	?
„ fluorescens liquefaciens	1 000	1 000	?	?
„ termo	5 000	18 000	unzählig	
„ coli commune	10 000	?	?	?
„ subtilis	50	50	?	?
„ aurantiacus	1 000	—	—	—

	Ent-nahme	nach 3 Tagen	7 Tagen	2 Woch.
Bacillus erythrosporus	10	20	?	?
„ fluorescens putidus	1 000	?	?	?
„ mycoides	50	40	10	2
„ gasoformans	50	10	10	—
		No. 11.		
Micrococcus candicans	10 000	unzählig		
„ albus liquefaciens	1 000	400	150	50
Perlmutterglänzender Microc.	50	10	10	10
Microc. versicolor	50	50 (?)	?	?
„ flavus liquefaciens	100	200	50	50
Sarcina lutea	50	10	2	—
„ alba	50	20	20	—
Bacillus subtilis	50	50	?	?
Brieger's Faecesbacillus	10 000	unzählig		
Bac. fluorescens liquefaciens	1 000	?	?	?
Bacillus nubilus	50	10	10	10
„ rosaceus metalloides	50	30	20	5
„ ochraceus	50	10	5	2
„ radiatus	10	?	?	?
„ violaceus	10	5	2	2
Proteus vulgaris	1 000	unzählig		
Bac. spec. verflüssigend	18 000	unzählig		
		No. 12.		
Micrococcus albus	500	800	800	500
„ luteus	50	600	300	—
„ ureae liquefaciens	1 000	10 000	unzählig	
Sarcina auriantiaca	50	20	5	—
„ alba	10	10	5	—
„ rosea	5	5	2	—
Bacillus ramosus	10	10	10	5
„ mesentericus vulgatus	10	80	40	10
„ termo	3 000	30 000	unzählig	
„ coli commune	5 000	40 000	unzählig	
„ fluorescens liquefaciens	50	50	?	?
„ albus liquefaciens	500	5 000	unzählig	
„ ramosus non liquefaciens	50	80	10	—
Micrococcus spec.	800	3 000	unzählig	
		No. 13.		
Micrococcus candicans	50	800	1 000	200

	Ent-nahme	nach 3 Tagen	7 Tagen	2 Woch.
Micrococcus sulphureus	5	20	50	50
Sarcina lutea	5	10	5	—
Bacillus albus	10	150	200	—
„ helvolus	2	20	50	30
„ tenuis	5	10	10	5
„ roseus	2	80	100	80
No. 14.				
Microc. versicolor	5 000	25 000	20 000	10 000
„ flavus liquefaciens . . .	50	200	150	50
„ ureae liquefaciens . . .	2 000	20 000	unzählig	
„ radiatus	10	10	2	—
„ roseus	10	5	1	—
Sarcina spec. nicht verflüssigend .	10	2	—	—
Bacillus erythrosporus	50	500	?	?
„ coli commune	50	27 000	unzählig	
„ albus liquefaciens . . .	20	4 000	unzählig	
„ termo	2 000	28 000	unzählig	
Trommelschlägerbacillus (?) . . .	5	1	—	—
„ miniaceus (?) . . .	1	1	—	—
„ mycoides	5	5	5	2
„ ramosus	5	5	1	2
Bac. spec. weiss nicht verflüssigend	2 000	80 000	unzählig	
Bac. spec. schmutzig weiss . . .	500	2 000	4 000	—
No. 15.				
Micrococcus candicans	9	280	310	250
„ luteus	8	70	110	70
No. 16.				
Micrococcus candicans	2 000	5 000	1 100	—
„ flavus liquefaciens . .	100	400	700	300
„ crêmoides	50	20	6	—
„ roseus	50	40	10	2
„ citreus liquefaciens .	10	2	1	1
Bacillus ureae	5 000	10 000	32 000	50 000
„ devorans (?)	10	5	5	1
„ fluorenscens liquefaciens .	10	10	15	10
„ albus liquefaciens . . .	4 500	8 000	15 000	30 000
„ ruber	2	1	1	1
„ aërophilus	5	1	1	1
„ helvolus	5	5	1	1

		nach		
	Entnahme	3 Tagen	7 Tagen	2 Woch.
Bacillus aureus	5	2	5	2
„ erythrosporus	9 500	14 000	12 000	11 000
		No. 17.		
Micrococcus albus liquefaciens . .	5 000	12 000	unzählig	
Bacillus nubilus	10	5	5	—
„ hevolus	500	200	70	10
„ subflavus	10	10	5	5
„ violaceus	10	5	1	1
„ termo	4 000	unzählig		
„ fluorescens liquefaciens .	500	unzählig		
„ subtilis simulans	50	unzählig		
„ liquefaciens	100	5 000	unzählig	
„ punctatus	50	—	—	—
„ gasoformans	50		—	—
„ spec. nicht verflüssigend .	15 000	unzählig		
„ spec. nicht verflüssigend .	2 000	unzählig		
		No. 18.		
Micrococcus albus	80 000	unzählig		
„ fuscus	10	—	—	—
„ citreus liquefaciens .	500	1 000	5 000	2 000
„ roseus	10	5	1	—
Sarcina rosea	5	—	—	—
„ aurantiaca	50	10	5	—
Bacillus ureae	10 000	unzählig		
„ coli commune	10 000	unzählig		
Brieger's Faecesbacillus	5 000	unzählig		
Bacillus termo	5 000	unzählig		
„ fluorescens albus	100	5 000	1 800	500
„ flavus liquefaciens . . .	1 000	800	500	—
		No. 19.		
Micrococcus candicans	6 000	35 000	100 000	unzählig
„ aurantiacus	1 000	26 000	60 000	unzählig
„ Sarcina lutea . . .	1	1	—	—

Tabelle VIII.

Verteilung der Brunnen der Kolonienzahl nach

Zahl der Kolonien .	bis 50	50 bis 100	100 bis 500	500 bis 1 000	1 000 bis 5 000	5 000 bis 10 000	10 000 bis 50 000	über 50 000
Zahl der Brunnen .	38	58	64	61	58	55	26	40

Verteilung der Brunnen der Artzahl nach

Zahl der Arten .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	über 10
Zahl der Brunnen	21	19	24	23	34	39	41	49	45	46	59

Tabelle IX

Verhältnis zwischen Artzahl und Kolonienzahl.

Zahl der Arten		Zahl der entwickelten Kolonien								
		bis 50	50 bis 100	100 bis 500	500 bis 1 000	1 000 bis 5 000	5 000 bis 10 000	10 000 bis 50 000	über 50 000	Summa
Zahl der Arten	1	8	7	3	2	1	—	—	—	21
„ „ „	2	5	6	4	3	1	—	—	—	19
„ „ „	3	6	3	3	4	5	3	—	—	24
„ „ „	4	5	5	3	5	3	1	1	—	23
„ „ „	5	3	6	11	5	4	3	2	—	34
„ „ „	6	2	7	12	8	6	3	1	—	39
„ „ „	7	3	6	9	10	6	5	2	—	41
„ „ „	8	2	5	7	8	16	7	4	—	49
„ „ „	9	3	5	6	9	8	9	5	—	45
„ „ „	10	1	4	4	5	4	15	4	9	46
„ „ „	über 10	0	4	2	2	4	9	7	31	59
Summa . .		38	58	64	61	58	55	26	40	400

Tabelle X.

Nachweis über die Verbreitung einiger bestimmter Bakterienarten.

Name der Art	Im Ganzen	Davon kommen ungefähr in Prozenten auf: Brunnen der Ebene	Brunnen des Gebirges	laufende Brunnen	Pump-Brunnen
Micrococcus ureae	148	85	15	—	100
„ candicans	212	67	33	21	79
„ cinnabareus	13	100	—	—	100
„ flavus liquefaciens	79	81	19	3	97
„ flavus tardigradus	9	67	33	33	67
„ coronatus	27	13	87	70	30
„ radiatus	7	30	70	50	50
„ flavus desidens	38	45	55	12	88
„ versicolor	79	80	20	5	95
„ viticulosus	13	10	90	45	55
„ aurantiacus	29	70	30	30	70
„ luteus	49	60	40	45	55
Sarcina lutea	22	90	10	15	85
„ aurantiaca	31	90	10	10	90
Bacillus prodigiosus	1	100	—	—	100
„ ruber	3	100	—	—	100
„ fluorescens putidus	47	95	5	—	100
„ erythrosporus	57	90	10	—	100
„ fluorescens liquefaciens	38	95	5	—	100
„ luteus	178	55	45	45	55
„ fuscus	11	60	40	30	70
„ ureae	119	90	10	—	100
„ subtilis	247	60	40	20	80
„ mesentericus fuscus	29	70	30	—	100
„ mesentericus vulgatus	117	80	20	—	100
„ multipediculus	39	50	50	30	70
„ ramosus liquefaciens	11	65	35	25	75
„ tremulus	27	90	10	—	100

Tabelle XI.

Nachweis über die Verbreitung einiger Bakterienarten bei einem bestimmten Gehalt des Wassers an Arten.

Name der Art	Zahl der Arten										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	über 10
Micrococcus ureae . . .	—	—	2	8	6	9	14	17	21	25	46
„ candicans .	5	10	20	22	32	21	25	19	19	16	43
„ cinnabareus .	—	—	1	—	2	4	3	2	1	—	—
„ flavus liquefaciens . .	—	—	—	—	—	—	4	11	15	22	27
„ flavus tardigradus . . .	2	3	1	—	3	—	—	—	—	—	—
„ coronatus . .	1	1	4	11	5	3	1	—	—	1	—
„ radiatus . .	—	1	2	1	—	2	—	1	—	—	—
„ flavus desidens	1	4	7	9	10	4	1	2	—	—	—
„ versicolor .	—	—	1	—	3	—	4	2	10	8	51
„ viticulosus .	1	2	5	3	1	1	—	—	—	—	—
„ aurantiacus .	1	2	4	4	1	2	3	4	5	2	1
„ luteus . . .	2	5	2	8	8	4	6	1	5	4	4
Sarcina lutea	—	—	1	—	2	5	6	4	2	1	1
„ aurantiaca . . .	—	—	—	—	1	3	4	5	4	6	9
Bacillus prodigiosus . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
„ ruber	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—
„ fluorescens putidus	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2	44
„ erythrosporus . .	-	—	—	—	—	—	—	—	—	1	56
„ fluorescens liquefaciens	—	—	—	—	—	1	—	1	3	5	28
„ luteus	5	9	14	21	13	21	18	19	15	12	23
„ fuscus		1	—	-	—	1	1	3	2	2	1
„ ureae	—	—	—	—	—	—	1	8	12	41	57
„ subtilis	—	1	14	19	27	39	37	31	29	47	33
„ mesentericus fuscus	—	1	—	3	2	1	4	3	1	1	13
„ „ vulgatus	—	—	2	7	9	13	17	12	16	19	22
„ multipediculus . .	1	3	4	2	5	4	3	4	3	2	8
„ ramosus liquefaciens	1	—	2	2	1	1	2	1	1	—	—
„ tremulus . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27

Tabelle XII.

Nachweis über die Verbreitung einiger Bakterienarten bei einem bestimmten Gehalt des Wassers an Keimen.

Name der Art	Zahl der entwickelten Kolonien							
	bis 50	50 bis 100	100 bis 500	500 bis 1000	1000 bis 5000	5000 bis 10000	10000 bis 50000	über 50000
Micrococcus ureae	2	5	5	21	81	23	9	2
„ candicans	8	9	14	12	29	68	41	31
„ cinnabareus . . .	3	2	4	2	—	1	1	—
„ flavus liquefaciens	2	5	9	12	27	10	8	6
„ flavus tardigradus	2	1	2	1	—	2	1	—
„ coronatus . . .	5	4	3	7	3	3	1	1
„ radiatus	3	2	—	1	1	—	—	
„ flavus desidens .	5	4	7	14	6	1	1	—
„ versicolor . . .	4	3	7	5	13	17	14	16
„ viticulosus . . .	3	1	5	2	1	—	1	—
„ aurantiacus . . .	2	3	5	9	6	1	2	1
„ luteus	7	5	8	3	11	6	6	3
Sarcina lutea	3	2	5	4	4	2	2	—
„ aurantiaca	4	5	6	4	6	4	2	—
Bacillus prodigiosus	—	—	—	1	—	—	—	—
„ ruber	—	1	—	1	1	—	—	—
„ fluorescens putidus	—	—	—	4	7	6	12	18
„ erythrosporus . . .	—	—	3	4	6	5	5	34
„ fluorescens liquefaciens	—	1	—	2	1	13	10	11
„ luteus	10	8	14	29	35	51	18	13
„ fuscus	3	1	2	1	2	2	—	—
„ ureae	4	6	21	17	22	18	15	16
„ subtilis	27	22	29	36	38	36	22	37
„ mesentericus fuscus .	7	4	3	5	2	5	1	—
„ mesentericus vulgatus	17	22	19	21	13	8	11	8
„ multipediculus . . .	3	8	5	6	7	8	2	—
„ ramosus liquefaciens .	4	3	1	2	1	—	—	—
„ tremulus	—	—	1	3	10	5	4	4

Ein auf einer Raupe wachsender Pilz.

The vegetating caterpillar Cardyceps Taylori

aus

Australien.

Als vor etwa 25 Jahren die österreichische Fregatte Novara auf ihrer Erdumsegelung sich einige Zeit in Neuseeland verweilte, erschien aus der Feder Hochstetters, der als Naturforscher an der Fahrt theilnahm, in dem bald nach der Rückkehr des Schiffes erschienenen Werke, eine Nachricht über eine höchst merkwürdige, dort vorkommende Raupe, nebst Abbildung. Die Raupe, hiess es, gehe wie viele Raupen unter die Erde, um sich zu verpuppen, anstatt des Schmetterlings wachse aber eine zolllange Flechte an der Stelle, welche die Raupe zur Verpuppung gewählt habe. Weiteres wurde nicht berichtet, denn einestheils war der Aufenthalt des Schiffes zu kurz zu eingehenderen Forschungen, andereseits war der Hauptgegenstand der Bemühungen des Forschers möglichst viele Knochenreste und Eierbruchstücke, des erst vor kurzem ausgestorbenen Riesenvogels Moa, (Dinornis gigenteus) zusammenzubringen, wobei man die Hoffnung hegte, den Vogel vielleicht noch lebend im Innern der Insel vorzufinden. Wenn sich auch diese Hoffnung trügerisch erwies, so gelang es doch zahlreiche Knochen des genannten Vogels zu finden und ein daraus zusammengestelltes Skelett ist eine Zierde des Stuttgarter

Museums. Über die Raupe genauer zu forschen, mag Hochstetter auch dadurch abgehalten worden sein, dass die Maori, die Ureinwohner der Insel (einen Schädel dieser Rasse habe ich unserer Sammlung zum Geschenk gemacht) zwar unterworfen, aber noch nicht völlig gedemüthigt waren.

Seitdem hat man die merkwürdige Raupe auch auf den australischen Alpen in der Kolonie Victoria gefunden, wo sie auf einer rothblühenden Myrtacee lebt. Über den Falter konnte ich Nichts erfahren, doch scheint er den Abendschmetterlingen, der Gestalt der Raupe nach, anzugehören, auch habe ich im Ausland die Bemerkung gelesen, dass man dichte Schwärme von Abendfaltern über den Gipfel des Monet Kosciusko in der Richtung nach dem Innern habe ziehen sehen. In einem andern Bericht desselben Blattes war gesagt, dass zur Zeit als die jetzt verschwundenen Eingeborenen noch zahlreich gewesen seien, manche Stämme auf den Bergen ihre Sommerfrische genommen hätten, um sich von zahllosen dort vorkommenden Raupen zu nähren. Wenn sie dann dick und wohlgenährt heruntergekommen seien, hätten andere Stämme auf sie Jagd gemacht, um sie zu verzehren.

Natürlich hatte ich beim Lesen des Berichtes von Hochstetter das lebhafteste Verlangen des mir unerklärlich scheinende Phänomen selbst zu sehen, ich konnte es aber in den Sammlungen zu Frankfurt, Darmstadt, Heidelberg, Karlsruhe, Donaueschingen und Stuttgart, die ich oft und eingehend besuchte, nicht finden.

Auch in den Katalogen der bedeutendsten Insektenhändler Deutschlands, Staudinger in Dresden und Heyne in Leipzig, kommt die Raupe nicht vor. Direktor Fraas in Stuttgart, der seit einiger Zeit für seine Sammlung die Raupe durch eine englische Dame zum Geschenk erhalten hat, theilte uns brieflich mit, dass sie wegen ihrer Seltenheit von Händlern nicht zu bekommen sei. Erst als ich

vor 10 Jahren 4 Wochen in London verweilte und das brit. Museum nach der Merkwürdigkeit durchsuchte, fand ich die Raupe mit dem Pilz, genau wie sie Hochstetter abgebildet.

Inzwischen war mir durch Studium von naturwissenschaftlichen Werken und durch eigene Beobachtungen in der Natur klar geworden, dass ich die Erscheinung, die mir so wunderbar dünkte, schon längst, im Jahr 1846 beobachtet hatte, ohne es zu wissen.

In den Spätjahrsferien jenes schönen, warmen, herrlichen Weinjahrs war ich bei meiner Familie in Karlsruhe. In der Umgegend jener Stadt war der Todtenkopfschwärmer, (Acherontia Atropos), der nach meiner Ansicht gerade wie der Oleanderschwärmer, der grosse Weinvogel, der Windenschwärmer, der linirte Schwärmer, kein eigentliches Mitglied unserer Schmetterlingsfauna ist, sondern nur in warmen Jahren aus dem Süden erscheint, so zahlreich, dass die Bauernknaben auf dem Markt die Raupen das Stück zu 6 Kreuzern (20 ₰) feilboten.

Ich erstand ein Dutzend und hatte keine Mühe sie zu füttern, denn kaum 10 Minuten von meiner Wohnung vor dem jetzt verschwundenen Ettlinger Thor, wo jetzt Strassenquadrate und Villen sind, wuchs Solanum tuberosum in Menge. Die Raupen gingen auch zur rechten Zeit unter die Erde. Als ich aber nach 14 Tagen nachsehen wollte, ob sie sich verwandelt hatten und ich bald den Schmetterling erwarten dürfe, waren sie eingeschrumpft, steinhart und schwarz wie die australischen Raupen. Ein Pilz freilich wuchs nicht auf dem letzten Hinterleibsring, aber sie waren mit einem weissen, schimmelartigen Staub überzogen. Ich glaubte ich habe sie zu feucht gehalten und sie seien daran zu Grunde gegangen. Später fand ich im Käferthaler Wald, der ja eine Fundgrube für den Entomologen ist, zahlreiche Raupen von Gastropacha pini und Liparis oder Sericaria monacha todt, geschwärzt und

mit weissem Staub überzogen an den Stämmen von Pinus silvestris. Der weisse Staub aber, womit sie bedeckt sind, ist nichts Anderes als Pilze, freilich nicht so gross wie bei der Vegetating caterpillar und tausende von Raupen fallen dieser Seuche zum Opfer, ja man sagt, dass das grosse Sterben, was nach einem zerstörenden Raupenfrasse eintritt, solchen Mikroorganismen zu danken ist.

Auch die Maikäfer sollen einer solchen Seuche oft in Masse erliegen und man hat schon den Vorschlag gemacht Pilzsporen in Wald und Feld auszustreuen um die Käfer zu vertilgen.

Selbst der Mensch, der Herr der Schöpfung stirbt an Pilzen, wie die Raupen, man denke nur an die Diphtheritis. Sollte es nicht möglich sein, wie unsere Bierkünstler Hefenzellen züchten, so Zuchanstalten für Diphtheritispilze zu errichten und sie im Kriege mit Geschossen von den Festungswällen herabzuschleudern?

Doch zurück zur Vegetating Caterpillar. Gesehen hatte ich also des Phänomen, war mir auch über Art und Entstehung desselben klar geworden, aber ein Exemplar für die mir unterstehende Sammlung zu erwerben, schien mir ein Ding der Unmöglichkeit.

Da reiste vor 2 Jahren mein Sohn nach Melbourne um als Kaufmann in das Geschäft eines Verwandten zu treten. Sobald er sich etwas in die neuen Verhältnisse gefunden, schrieb ich ihm, er solle die Raupe entweder selbst suchen oder kaufen und mir zuschicken. In Hinsicht des ersten Vorschlags hatte ich mir gedacht, die australischen Alpen seien von Melbourne aus so leicht zu erreichen, wie die Schweizer oder Bairischen Alpen von Mannheim aus. Schon beim ersten Ausflug aber, den er mit dem deutschen Club, darunter auch Damen ins Innere von einer Eisenbahnstation aus machte, fiel ihm schon bald hinter der Stadt das unbebaute, wilde Aussehen des Landes auf, das zwar nicht herrenlos ist, sondern sich im

Besitz von Spekulanten befindet und mit Stachelzäunen umgeben der Zeit harrt bis sich Ansiedler finden. Im Busch wurde mein Sohn höchlich gewarnt sich nicht ausser Seh- oder Hörweite beim Suchen von Farnkräutern oder Blumen zu entfernen, da man im Busch verirrt Gefahr läuft zu verschmachten.

Erst einige Tage vorher hatte sich die Frau eines Ansiedlers ganz nahe bei ihrer Wohnung verlaufen und konnte nur nach 2 Tage, unter Aufbietung zahlreicher Mannschaft wieder gefunden werden. Ein zweiter Ausflug brachte meinen Sohn in die ersten Ausläufer der Alpen. Vom frühen Morgen an gings 3 Stunden auf der Bahn ins Innere zum Endpunkt des Schienenwegs, dann weitere 3 Stunden zu Wagen, bergauf und ab bis zu etwa 5—600 Meter Höhe zu einem Holzbau, der letzten Post und Telegraphenstation, zugleich Wirtshaus.

Von da in den Urwald zu Fuss zu den 300 Fuss hohen Gummibäumen und mannshohen Farrnbüschen. Hier darf man noch weniger sich vom Pfad entfernen, denn die Ansiedlungen sind meilenweit von einander entlegen und Leute sind nicht leicht zu beschaffen, um einen Verlorenen zu suchen. Auch eine andere Gefahr ist zu beachten. Braucht man sich auch nicht vor reissenden Thieren zu fürchten, solche giebt es ja in Australien nicht, sind auch die Buschräuber verschwunden, seitdem keine Verbrecher mehr deportirt werden und braucht man sich nicht mehr vor dem Speer, der Keule oder dem Bumerang der Eingeborenen zu fürchten, so sind dagegen 3 Arten von gefährlichen Giftschlangen ziemlich häufig. Dieser Tage erst las ich in einer Zeitung, die mir mein Sohn schickte, dass 2 fünf fusslange Schlangen einen Jäger angefallen hatten, der sich nur durch Schüsse ihrer erwehrte. Von diesen Vorbergen auf die Alpenkette zu gelangen, von wo sich das Land zum grossen Hochplateau von Inneraustralien senkt, ist keine leichte Sache; fehlen auch Schneefelder

und Gletscher bei der südlichen Lage und der geringen Höhe (höchstens etwas über 2000 Meter), so ist doch die Gegend pfadlos und menschenleer, und Reisen dahin werden mit grossen Zurüstungen und Geldopfern nur von der Regierung zu wissenschaftlichen Zwecken oder von Spekulanten zur Auffindung von Gold, Diamanten oder Steinkohlen unternommen. Wer Ausflüge machen will, geht von Melbourne lieber mit einem Dampfschiff an schöne Küstenpunkte, denn ins Innere muss man seine Speisen und Getränke meistens selbst mitnehmen. Zu kaufen war die Raupe auch nicht. So wandte sich mein Sohn an den Vorstand des botan. Gartens zu Melbourne, Baron von Müller und dieser Herr war so freundlich mir 3 Exemplare zu schenken, wovon ich 2 unserer Sammlung einverleibte. Zugleich schickte mir mein Sohn eine Auswahl australischer Insekten, die er theils selbst gesammelt, theils von Bekannten erhalten hatte.

Dieselben entsprachen meinen Erwartungen keineswegs: die Käfer waren durchweg kleine, die Bockkäfer, Hirschkäfer und Wasserkäfer Zwerge neben unserm Cerambyx oder Hammaticherus heros, Lucanus cervus und Hydrophylus piceus und auch die Melolonthiden haben keinen so stattlichen Vertreter wie unser Melolontha oder Polyphylla fello. Die Schmetterlinge, die leider sehr beschädigt ankamen, stehen an Grösse und Farbenpracht hinter unsern deutschen zurück, ja die Kolonie Victoria, welche ein Klima wie Sizilien hat, weist weniger Schmetterlingsarten auf, als das feuchte, nebelige England.

Für diesen Mangel werden die Einwohner indess reichlich entschädigt durch eine Menge grosse gefrässige Ameisen und Termiten, durch Schwärme von Heuschrecken, welchen die Kulturpflanzen besser zusagen, als die lederartigen Eukalyptusblätter und die schachtelhalmartige Belaubung der Kasuarinen und kleine Skorpione, die zwar nicht so gefährlich sind, als die der alten Welt, aber doch

wohl so empfindlich stechen, als unsere Bienen, Wespen und Hornissen. Eine Auswahl dieser Sendung habe ich in unsere Sammlung gestiftet. Sollte ich noch weitere Merkwürdigkeiten erhalten, wird es mir ein Vergnügen machen, unser Museum damit zu bereichern, denn Herr Baron v. Müller war so gütig uns noch weitere interessante Proben australischer Natur zu versprechen.

Nachtrag

zur der Abhandlung in dem Jahresbericht für die Jahre 1885 bis 1888 **„die Holzgewächse des Mannheimer Stadtgebiets.“** Von Dr. Ludw. Glaser.

Seitdem Referent einen Überblick über den um Mannheim vorhandenen Gehölzbestand bis 1888 geliefert hat, sind sehr einschneidende, durch die Neubauten der Stadt veranlasste Verluste an Wald- und Zierbäumen entstanden, über die, samt der durch den schlimmen Winter 1890/91 verursachten, dem geehrten Leser nachstehend berichtet werden mag, wobei selbstverständlich ergänzende oder vervollständigende Neupflanzungen mitberücksichtigt werden sollen.

Zunächst ist des Wegfalls von vielen hunderten alter, stattlicher und kräftiger Bäume im ehemaligen Wallgraben und am alten Ringwall im Osten der Stadt, der Neubauten und Herstellung der Friedrichsringstrasse bis zur Neckarbrücke wegen, zu gedenken, der viele prächtige, starke Ulmen, Schwarz- und Graupappeln, Ahorn- und Kriebelnuss- wie Götterbäume, Eschen und dergleichen betroffen hat. Sodann wurde der Baumbestand des Schlossgartens durch die Erweiterung des Bahnhof-Terrains und die Umlegung des Lindenhof-Fahrwegs wieder einer erklecklichen Zahl stattlich-kräftiger und schöner Zier- wie Waldbäume (amerikanischer Ulmen, Eschen und Nussbäume, Trompetenbäume, schöne Burgundereichen, sowie namentlich eines

merkwürdigen Hainbuchen-Fünflings stattlicher Grösse) beraubt. — Dann ist der Beseitigung der nordwestlichen Ringstrassen-Allee aus amerikanischen Rauhfruchtahorn (Acer dasycarpum) Erwährung zu thun, zu deren Ersatz ein Anzahl junger Alleestämme gleicher Art dort, oder weiter nach der Neckarbrücke hin, angepflanzt sind, wie denn der ganze neue Friedrichsring höchst erfreulich mit jungen Linden, Ahornen, Rosskastanien und Platanen als Doppelalleebäumen bepflanzt wurde, so dass für eine nicht sehr ferne Zukunft ein willkommener Zuwachs von Schattenbäumen den entstandenen Verlust an Bäumen ausgeglichen haben wird. In den prächtigen Anlagen des Heidelberger und des Neckarthors sind schöne Strauch- und Baumarten zu bemerken, in der Nähe der neuen Friedrichsschule unfern des Neckarthors, z. B. ein schöner Kopalsumach-Baumstrauch (Rhus Copallinum L.). Ein Paar hässlichsteifer Hängeschen-Krüppel sind dagegen aus der Neckarthor-Analge durch Versagen ihres Auwachsens jetzt verschwunden.

Jenseits des Neckars am Friedhofsweg an Stelle des alten Schiessplatzes kommt jetzt allmälig eine Baum- und Bosketgruppen- Anlage zu Kraft, mit zahlreichen, nur allzuviel Raum wegnehmenden Fahr- wie Gehwegen, und von Manchem wird wohl mit Recht gewünscht, dass die grosse Fläche lieber lediglich als dichter, geschlossener Schneusenwald angelegt worden wäre, wozu die Zukunft vielleicht noch Gelegenheit bietet. Die starke hintere Böschung nach den Brauereien des Feldschlösschens hin sollten (meinem unmassgeblichen Dafürhalten nach) der Anlockung und Hegung wie des Nistens nützlich-willkommener und lieblicher Singvögel wegen, dicht und unzugänglich mit verworren wuchernden Waldbrombeer-, Hundsrosen- und Wildstachelbeerstöcken, anstatt unvollständig mit blossen Akazien, bewachsen sein, welche letztere für nistende Vögel keine Bedeutung haben.

Der böse, hartnäckig anhaltende, aber schneelose Winter 1890/91 hat hier, wie wohl überall in der Rheingegend, viel Unheil an den Gehölzen angerichtet. Des Fehlens der Schneedecke wegen sind zahlreiche Strauchgewächse bis in die Wurzel hinab erfroren, so im Stadtpark Rhododendron-, Azalea- und Kalmiastöcke, alle Ilexsträucher, viele Mohonien und zwei Buddleyastöcke. Andere Gehölze verloren nur ihr sonst über Winter ausdauerndes Laub oder Nadelwerk, wie sogar Epheu, ovalblättriger Liguster, im Stadtpark Kirschlorbeer und Aucuba, einige Taxus-. Podocarpus- und leider schöne Pinsapotannen, endlich fremde Wachholderstöcke (Juniperus squamata und chinensis). Gut widerstanden ausser einheimischen Nadelgehölze nur orientalischer Lebensbaum (Biota), amerikanische Thujastämme, sowie japanische Retinospora-Baumsträucher, und zwar nicht nur die im Stadtpark zahlreich vorhandenen Arten Retinospora pisifera und var. plumosa, sondern auch die zartnadeligen, weissgrün wie Wachholder aussehenden Stöcke der Retin. squarrosa und leptoclada, die vom Winter gedrückt gern braun werden, ohne dabei jedesmal ganz abzusterben. Auch Thujopsis dolabrata, die Thujaarten Th. pyramidea und Th. plicata, kleine Stöcke von Taxus brevifolia, auch manche Exemplare von Podocarpus Koraiana, endlich Werllingtonien, entgingen dem Verderben, sowie von Abietineen Abies orientalis und numidica, Sitchensis, canadensis (Tsuga), Nordmanniana nebst der eleganten nobilis und Abies polita (Toranofichte) keine Noth litten. Kirschlorbeer und Aucuba verloren zwar ihre immergrünen älteren Blätter, wie auch fast überall selbst Epheu, schlugen aber in dem günstig-feuchten Frühling und Vorsommer wieder aus und gewannen vollständige Neubelaubung. Calycanthussträucher des Stadtparks erfroren bis auf die Wurzel herab, schlugen aus derselben aber im Vorsommer wieder aus, was ich auch in Privatgärten an jungen Rothahornstöcken (Acer pictum) bemerkte,

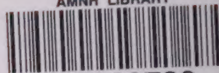
die zurückgefroren wieder aus der Wurzel neue Triebe gewannen.

Von Kryptomerien (Cryptomeria japonica und pyramidalis) sind schon lang keine mehr im Stadtpark vorhanden, und sie finden sich gleich jungen Araukarien nur hier in Kunst- und Handelsgärtnereien oder bei Privaten. Meine Bemerkung im vorigen Jahresbericht (S. 44) betreffs Cryptomeria var. elegans beruhte auf irriger Verwechslung mit Retinospora squarrosa, wie es dort heissen müsste. – Seitdem ist sodann im Stadtpark als damals übersehen noch eigentliche deutsche Mispel (Mespilus vulgaris s. germanica) nachzutragen, von der etliche kräftige, öfter fruchttragende Stöcke auf dem Felshügel stehen, und wurden im letzten Jahr Acer palmatum s. polymorphum, die orientalische Pimpernuss (Staphylea colchica) und die Sapindacee Xanthoceras sorbifolia als Neuheiten im Stadtpark angepflanzt. Leider hatte darin der wiederholte Versuch, die so schöne Sumpfceder (Thujopsis s. Schubertia disticha) anzupflanzen, keinen Erfolg, da die jungen Pflanzstämmchen jedesmal nach der Nadelgewinnung bald zurück- und eingingen, und zu beklagen ist ferner der vom letzten Winter verursachte Abgang zweier Buddleya-Stöcke am Weiher des Parks. Schöne Altaispiräen-Stöcke (Spiraea laevigata s. altaica) gingen ein, weil sie, vom Weiher wegversetzt, abermals an ungeeigneter Stelle standen. Überhaupt sind eine Anzahl von Coniferen zumal (besonders Weymouthskiefern) einfach an Ort und Stelle erstickt, wegen Luft-, Licht- und Raummangel an ihren verdumpften, überschatteten Standorten, fortwährend zurückgegangen und abgestorben, Weymouthskiefern in Folge sie befallender Schimmelerkrankungen, junge Fichten durch an ihnen überhandnehmende sogenannte „Lausknoten“ (die Gallen von Chermes abietis und viridis).

Von dem im Garten des Frankfurter Senckenbergianums in einer ganzen stattlichen Allee anzutreffenden

japanischen Firnisssumach (Rhus Vernix), welche Prof. Dr. Rein s. Z. dorthin aus Japan mitgebracht hat, liesse sich ohne Zweifel ein Exemplar oder einige auch in den Mannheimer Anlagen mit Erfolg anpflanzen. — Als einen lapsus memoriae bitte ich die geehrten Leser, meinen im vorigen Jahresbericht (S. 68) gebrauchten Namen Botryapium in Botryocarpum („Traubenfrucht-Ahlbeere“) umändern zu wollen.

Mannheim, 20. November 1891.


AMNH LIBRARY
100209730